SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

AREA GESTIONE EDILIZIA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA AI FINI DELLA RIQUALIFICAZIONE DELL'AULA CONFERENZE SITA AL PIANO TERRA DELL'EDIFICIO RM062 IN VIA SALARIA N° 113/117 - 00198 ROMA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Arch. Giuseppe Paganelli

PROGETTISTA INCARICATO:
Ing. Stefano Crivelli

COLLABORATORI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E STRUTTURALE
Ing. Domenico Attinà
Arch. Ludovico Racheli
Ing. Andrea Spadoni
Arch. Alessandro Turina

COLLABORATORI PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

ITACA S.p.A.
servizi d'ingegneria

TERMOFLUIDICI:
Ing. Ridolfo Paolo Latmiral
ELETTRICI E SPECIALI:
Ing. Stefano Quintano

TAV. N.:
R_010c

SCALA:
-

TITOLO:
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PRESTAZIONALE - IMPIANTI

ARCHIVIAZIONE: SALARIA_ESE_R_010c_Rev02

REVISIONE: Rev. 2014_02

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
AI FINI DELLA RIQUALIFICAZIONE DELL'AULA CONFERENZE
SITA AL PIANO TERRA DELL'EDIFICIO RM62
IN VIA SALARIA N. 113/117 - 00198 ROMA

REL_010c_CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(art. 43 D.P.R. 207/10)

PARTE SECONDA (IMPIANTI)
QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI
MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO
ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

SOMMARIO

IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DI TRASMISSIONE DATI 4

DESIGNAZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI 5

A ..... SCHEDE IMPIANTI ELETTRICI 28

A.1 Quadri elettrici secondari 29
A.2 Interruttori BT 34
A.3 Cavi BT 43
A.4 Barriere tagliafiamma 45
A.5 Apparecchi illuminanti stagni 48
A.6 Sistema di illuminazione di Sala 49
A.7 Apparecchi illuminanti per illuminazione di emergenza 62
A.8 Cassette e scatole di derivazione e distribuzione 66
A.9 Tubi per distribuzione e cavidotti 68
A.10 Prese elettriche a spina, prese CEE ed accessori 71
A.11 Sezionatori rotativi 77
A.12 Dispositivi di comando e segnalazione 78
A.13 Impianti di terra 80
A.14 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche 83
A.15 Canali metallici portacavi 85
A.16 Passerelle a filo 86
A.17 Apparecchi e sistemi serie civili 88
A.18 Torrette portapparecchi 89

B ..... SCHEDE IMPIANTI SPECIALI 94

B.1 Centrale analogica di rivelazione incendi 95
B.2 Cavi per impianto di rivelazione incendi 97
B.3 Rivelatore ottico di fumo analogico identificato 99
B.4 Accessori per rivelatori di fumo 100
B.5 Rivelatore ottico di fumo analogico con isolatore 101
B.6 Modulo di ingresso 102
B.7 Modulo indirizzato di uscita 103
B.8 Modulo a due ingressi ed una uscita 104
B.9 Modulo di isolamento 105
B.10 Pannello ottico acustico 106

B.11 Pulsanti indirizzati 107
B.12 Alimentatore ausiliario 108
B.13 Elettromagneti..... 109
B.14 Sistema ad aspirazione ad 1 / 2 canali..... 110
B.14 Sonde antiallagamento 112
B.15 Lampeggianti (sirena da interno) 113
B.16 Rivelatore lineare di fumo 114
B.17 Impianti audio e video 115

C..... SCHEDE TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI 117
C.0 Introduzione..... 118
C.1 Etichettatura del cablaggio strutturato 120
C.2 Cavo categoria 6A UTP – LSZH 124
C.3 Pannelli distribuzione orizzontale Cat.6A 127
C.4 Frutti di servizio 129
C.5 Cavi ottici di dorsale per le applicazioni dati non armati..... 131
C.6 Cassetti ottici per le interconnessioni in fibra ottica 134
C.7 Canalizzazioni 135
C.8 SWITCH..... 137
C.9 Armadi Rack 140
C.10 Verifica del sistema di cablaggio 142

IMPIANTI TERMOFLUIDICI..... 146

DESIGNAZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI 147

D ..... SCHEDE IMPIANTI TERMOFLUIDICI..... 152
D.1 Tubazione in acciaio 153
D.2 Tubazioni in acciaio zincato 157
D.3 Coibentazione per tubazioni convoglianti fluido caldo 160
D.4 Coibentazione per tubazioni convoglianti fluido freddo 161
D.5 Saracinesca in ghisa a corpo piatto..... 162
D.6 Valvola di intercettazione a farfalla, a tenuta elastomerica 163
D.7 Valvola a sfera a 2 vie in ottone a passaggio pieno 165
D.8 Valvola di ritegno intermedia in ghisa..... 166
D.9 Filtro ad y in ghisa 167
D.10 Giunto antivibrante in gomma..... 168
D.11 Isolamento valvole 169

D.12 Accessori per tubazioni acqua di riscaldamento e acqua refrigerata 170
D.13 Unità trattamento aria a sezioni componibili 171
D.14 Canalizzazioni rettangolari in lamiera di distribuzione dell'aria 176
D.15 Canali flessibili circolari isolanti 180
D.16 Isolamento dei canali di aria 181
D.17 Bocchetta di ripresa dell'aria in alluminio 182
D.18 Griglia di presa dell'aria esterna in alluminio 183
D.19 Griglie di espulsione aria per esterno 184
D.20 Diffusore lineare a feritoia ad alta induzione 185
D.21 Serranda di regolazione/taratura in lamiera di acciaio zincata 186
D.22 Serrande tagliafuoco 187
D.23 Unità di climatizzazione monosplit 188
D.24 Impianto di supervisione e controllo 190

STAFFAGGI ANTISISMICI 204

LINEE GUIDA GENERALI E CERTIFICAZIONI 205

E ..... SCHEDE STAFFAGGI ANTISISMICI 206
E.1 Binari di montaggio metallici 207
E.2 Accessori di montaggio 209
E.3 Elementi di montaggio (minuteria) 210
E.4 Elementi di scorrimento 215
E.5 Punti fissi 218
E.6 Staffaggi tipologici 220

ONERI E NORME DI MISURAZIONE 225
Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti elettrici e speciali 226
Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti termofluidici 231
Oneri e norme di misurazione degli impianti elettrici e speciali 236
Oneri e norme di misurazione degli impianti termofluidici 240

IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E DI TRASMISSIONE DATI

DESIGNAZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

NORMALIZZAZIONE

Nel settore degli impianti elettrici per normalizzazione si intende l'insieme dei criteri generali in base ai quali devono essere progettati, costruiti e collaudati gli impianti stessi.

UNIFICAZIONE

Nel settore degli impianti elettrici l'unificazione serve a stabilire caratteristiche di materiali, macchine e apparecchi elettrici per individuare una gamma di prodotti utile a uniformare la produzione a favore della diminuzione dei costi e di una facilitazione nell'approvvigionamento dei materiali stessi.

ARMONIZZAZIONE

L'intensificarsi degli scambi commerciali internazionali ha fatto nascere l'esigenza di uniformare le normative nazionali dei diversi stati in modo da ampliare l'ambito di validità delle norme stesse; tale attività di uniformazione delle diverse normative nazionali va sotto il nome di armonizzazione.

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO E INTERNATIONAL ELECTROTHECNICAL COMMISSION

In Italia il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) svolge il compito di normalizzazione ed unificazione nel settore elettrico ed elettronico. In ambito mondiale opera l'IEC (International Electrothecnical Commission), cui sono membri i comitati elettrotecnici nazionali, col compito di emettere tanto raccomandazioni sulla base delle quali i singoli paesi membri adeguano le proprie normative che norme tecniche da cui derivano le norme nazionali.

DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Per l'appalto, sono designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente capitolato, che contempla l'installazione di:

- Distribuzione primaria e secondaria.
- Impianto di terra e di egualizzazione del potenziale.
- Quadri elettrici BT.
- illuminazione ordinaria.
- illuminazione di sicurezza.
- Impianto prese e di FM.
- Impianto di rilevazione e segnalazione incendi.
- Predisposizioni per Security:
    - Predisposizione per impianto TVCC.
    - Predisposizione per Impianto antintrusione.
    - Predisposizione per impianto di controllo accessi.
- Sistema di automazione.
- Impianto di telefonia e trasmissione dati.
- Predisposizioni impianti audio e video e impianti di scena.

DEFINIZIONI RELATIVE A IMPIANTI ELETTRICI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, resta inteso che viene fatto implicito riferimento a quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario e utile, vengono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi paragrafi.

OPERE ACCESSORIE E PROVVISIONALI

Debbono intendersi per opere provvisionali comprese nell'appalto tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, ad esempio, apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili ecc., mentre sono escluse dall'appalto le opere murarie e di specializzazione edile, nonché quelle altre opere di rifinitura in genere, conseguenti a impianti ultimati, come: ripresa di intonaci, di tinte ecc. e tutto ciò che non fa parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice.

Le prestazioni di ponti, di sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisionale occorrente per l'esecuzione degli impianti, devono far carico alla Ditta appaltatrice, salvo il caso che, per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisionali già esistano in loco. In tal caso, la Ditta appaltatrice potrà fruirne, fermo restando gli oneri che cedono a carico della stessa per la sicurezza sul lavoro prescritti dalle norme a quel momento vigenti.

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del D.P.R. n. 207/2010, in armonia col programma di cui all'art. 128 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

LAVORI PROVVISORI

Saranno pagati a parte gli eventuali lavori provvisori (ad esempio, allacciamenti e installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione dei Lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti, i materiali, i macchinari e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge n°186 del 1/3/68 ed in conformità alla legge n°37 del 2008 ed al D.P.R. n°447 del 6/12/91.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto / offerta / capitolato d'appalto ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM o dell'ente che effettua il servizio telefonico;
- alle seguenti disposizioni legislative e/o direttive europee:
  - Legge 791/77 (attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione);
  - Decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626 e decreto legislativo 31 luglio 1977 n°277 (rispettivamente: attuazione e modifica della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico);
  - Decreto legislativo 12 novembre 1996 n°615 (attuazione della direttiva europea 89/536 CEE - Compatibilità elettromagnetica);
  - Circolare del Ministero dell'interno del 3 luglio 1967 n°75 (e successive integrazioni e modificazioni) "Criteri di prevenzione incendi per grandi magazzini empori...";
  - Circolare del Ministero dell'interno del 13 febbraio 1975 n°5210/4118/4 sulla classificazione "...Grandi magazzini...Supermercati alimentari...Ipermercati e centri commerciali...ecc.";
  - Circolare del Ministero dell'interno del 25 giugno 1975 n°13748/4147 sulla competenza dei locali Comandi VV.F. per le attività relative a "...Depositi e grandi magazzini...";
  - D.M. del 18 settembre 1975 "Norma di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in esercizio pubblico";
  - D.M. del 16 febbraio 1982 "...attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco...";
  - D.M. del 6 luglio 1983 "...Norme sul comportamento al fuoco delle strutture...";
  - D.M. dell'8 marzo 1985, allegato A art. 8, "Nulla osta provvisorio...illuminazione di sicurezza...";
  - legge del 9 gennaio 1989 n°13 "...Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati...";
  - D.M. del 23 maggio 1992 n°314 "...Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 maggio 1991 n°109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni...";
  - D.M. del 15 ottobre 1993 n°519 "...Regolamento recante autorizzazione dell'Istituto superiore di prevenzione e sicurezza del lavoro a esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione delle scariche atmosferiche...";
  - D.L. del 19 settembre 1994 n°626 e DL del 18 marzo 1996 n°242 "...attuazione delle direttive 89/391/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza dei lavorati sul luogo di lavoro...";
  - D.L. del 14 agosto 1996 n°496 "Segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro".

Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati.

Applicazione delle norme e testi di carattere generale

- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-3: legge 37/08 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

Impianti elettrici ad alta tensione e di distribuzione pubblica a bassa tensione

- CEI 11-1: impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-37: guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente - fasc.2906

Radiocomunicazioni

- CEI 100-7: guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna per ricezione radiofonica e televisiva.

Grossa apparecchiatura

- CEI 17-13/1: apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI 17-13/2: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI 17-13/3: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI 17-13/4: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).

Cavi per energia

- CEI 20-40: guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750 V - fasc.1345
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- Norma CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale uo/u non superiore a 0,6/1kV

Apparecchiature di bassa tensione

- CEI 23-51: prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Lampade e relative apparecchiature

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

- CEI 64-7: impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
- CEI 64-11: impianti elettrici nei mobili;
- CEI 64-12: guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 64-14: guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI 64-50: edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- Guide CEI 64-51, 64-52, 64-53, 64-54, 64-55, 64-56 con raccomandazioni aggiuntive in relazione alla tipologia di destinazione d'uso dei locali.

Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza

- UNI - EN 12464-1 Illuminazione dei luoghi di lavoro interni
- UNI - EN 12464-2 Illuminazione dei luoghi di lavoro esterni
- UNI - EN 1838 Illuminazione di emergenza

Involucri di protezione

- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Elettronica di potenza

- CEI 22-26: sistemi statici di continuità (UPS) - Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.

Sistemi di rilevamento e segnalazione incendi

- UNI 9795 – Sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale e di allarme incendio;
- UNI EN 54-1 – Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – introduzione;
- UNI EN 54-2 – Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione;
- UNI EN 45-4 – Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Apparecchiature di alimentazione;
- UNI EN 54-6 – Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore – Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico;
- UNI EN 54-7 – Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori puntiformi di fumo – Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- UNI EN 54-8 – Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata;
- UNI EN 54-9 – Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Prove di sensibilità su focolari tipo;
- UNI CIG 70028 – Componenti dei sistemi di rivelazione gas – Rivelatori di gas;
- UNI 9795 – Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio.

Sistemi di diffusione sonora per l'evacuazione

- EN60849 (CEI 1000-55) – Sistemi per l'evacuazione d'emergenza

Protezione contro i fulmini

- CEI 81-10/1 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-10/2 Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

Sistema di cablaggio strutturato

Il sistema di cablaggio descritto in queste specifiche tecniche è derivato in parte dalle raccomandazioni indicate nei documenti normativi. La lista di tali documenti è riportata di seguito per riferimento:

- ISO/IEC 11801 2nd Ed. Information technology – Generic cabling for customer premises
- IEC 60603-7, IEC 60603-7-1/2/3/4/5/7 Connectors for electronic equipment
- IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
- CENELEC EN 50173-1: 2002 Information Technology Generic cabling systems – Part 1
- ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1 Performance Specification for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling
- ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002
- ISO/IEC 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises
- ANSI/TIA/EIA-568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - October, 1995
- ANSI/EIA/TIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - February, 1998
- ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications - August, 1994
- Building Industries Consulting Services, International (BICSI)Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) - 1996
- CEI 103-1/2 Impianti telefonici interni - fasc.1331-1332
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni - fasc.1334
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici e trasmissione dati - fasc. 5901

NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, ai fini del rispetto di quanto stabilito dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato Speciale, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Le prestazioni tecniche e la qualità dei materiali delle apparecchiature da installare nella Sala Convegni dovranno essere almeno equivalenti a quelle dei prodotti implicitamente richiamati dal presente documento ed utilizzati per il dimensionamento dell'impianto. Pertanto, i prodotti presi a

riferimento durante il progetto, vanno intesi come vincolanti, esclusivamente per gli aspetti estetici e prestazionali.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI

a) Isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm^2 per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm^2 per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm^2 per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm^2 per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) sezione minima dei conduttori di neutro:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm2, la sezione dei conduttori neutri può essere inferiore rispetto a quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm2 (per conduttori in rame), allorché la corrente massima (compre eventuali armoniche) che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla corrispondente corrente ammissibile per la sezione ridotta del neutro;

e) sezione dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali:

la sezione dei conduttori di terra, protezione ed equipotenziali, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti e tra loro le masse, non deve essere inferiore a quella indicata nelle tabelle seguenti, estrapolate dalle norme CEI 64-8/5, con le seguenti accortezze:

- quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti la sua sezione deve essere dimensionata sulla base del circuito di sezione maggiore;
- qualora i materiali del conduttore di fase e di protezione siano differenti la sezione del conduttore di protezione va dimensionata in modo da avere una conduttanza equivalente a quella ottenuta dall'applicazione della tabella.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE)

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm^2	**Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase** mm^2	**Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase** mm^2
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari., la sezione specificata dalle rispettive norme

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI TERRA (CT)

	Protetti meccanicamente	**Non protetti meccanicamente**
Protetti contro la corrosione	Sezione minime come per i conduttori di protezione	16 mm^2 (rame o ferro zincato*)
Non protetti contro la corrosione	25 mm^2 (rame) 50 mm^2 (ferro zincato*)	

*Zincatura conforme a norma CEI 7-6 o rivestimento equivalente.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Tipo di conduttore	**Sezione minima**
EQP	Non inferiore a ½ di quella del PE principale con un minimo di 6mm^2. Per conduttori in rame non è richiesta una sezione maggiore di 25mm^2 , per gli altri materiali una sezione equivalente ai 25mm^2 in rame.
EQS tra due masse	Non inferiore a quella minima tra le sezione dei PE delle due masse.
EQS tra massa e massa estranea	Non inferiore a ½ di quella del PE della massa, con un minimo di 2,5mm^2 se protetto meccanicamente e 4mm^2 in caso contrario.
EQS tra masse estranee o all'impianto di terra	Non inferiore a 2,5mm^2 se protetto meccanicamente e 4mm2 in caso contrario.

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula (integrale di Joule):

$$Sp = (I2\ t)1/2 / K$$

nella quale:

- Sp è la sezione del conduttore di protezione [mm2];
- L è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];
- T è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];
- K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali[1].

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN, che svolge tanto funzioni di conduttore di protezione che di neutro, in accordo alla norma CEI 64-8 deve rispettare i seguenti requisiti:

- Sezione non inferiore a 10mm2 se in rame o 16 mm2 se in alluminio;
- Divieto di installazione di dispositivi di sezionamento e comando;
- Isolamento previsto per la tensione più elevata alla quale può essere soggetto.

f) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

g) Provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

h) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con l'Committenza.

Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni.

[1] I valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle norme CEI 64-8.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno, per i circuiti di potenza, non deve essere inferiore a 16 mm;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

(*i numeri fra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione*)

diametro esterno/ **diametro interno** [mm]	**sezione dei cavetti** [mm^2]								
		(0,5)	**(0,75)**	**(1)**	**1,5**	**2,5**	**4**	**6**	**10 16**
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)						
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovra-riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

CANALETTE PORTA CAVI

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.

Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni.

In particolare, le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

• sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costruire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (od i cavi) senza premere e senza farlo affondare artificialmente nella sabbia;

• si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm più il diametro del cavo (o maggiore, nel caso di più cavi);

• sulla sabbia così posta in opera, si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a 5 cm o, nell'ipotesi contraria, in senso trasversale (generalmente con più cavi);

• sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (od i cavi) posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni a manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o per movimenti di terra nei tratti a prato o a giardino.

Si dovrà osservare la profondità di almeno 50 cm, misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia e i mattoni occorrenti saranno forniti dalla Ditta appaltatrice.

POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

Come stabilito nel presente Capitolato, i cavi saranno posati:

• entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Committenza;

• entro canalette di materiale idoneo, ad esempio cemento (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensoline in piatto o in profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;

• direttamente su ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o in profilato d'acciaio zincato, ovvero in materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento tra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Committenza, sarà di competenza della Ditta appaltatrice soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a 70 cm.

In particolari casi, l'Committenza potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio vengano zincate a caldo.

I cavi, ogni 150÷200 m di percorso, dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e la posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Committenza (cemento, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette verrà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa se in rettilineo;
- ogni 15 m circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Committenza la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc.

POSA AEREA DEI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, NON SOTTO GUAINA, O DI CONDUTTORI ELETTRICI NUDI

Per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, sarà di competenza della Ditta appaltatrice la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.).

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva e a carico del Committente, in conformità di quanto disposto al riguardo del testo unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui RD 11 dicembre 1933 n. 1775.

POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, AUTOPORTANTI O SOSPESI A CORDE PORTANTI

Saranno ammessi a tale sistema di posa, unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1000 V, isolati in conformità, salvo che non si tratti di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà di 6000 V.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

• cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-31;

• cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;

• cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione «americana») a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, posti a distanza non superiore a 40 cm.

Per tutti questi casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto espresso al precedente comma 9.9 per la posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;

b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

c) il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque

accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm2. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO. DIVISIONE IN ZONE E APPARECCHI AMMESSI

I locali da bagno vengono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono le seguenti regole particolari:

• Zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili.

• Zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50V.

• Zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi istallati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP x 4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

• Zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP X1, come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP X5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV ex BTS). Le parti attive del circuito in bassissima tensione devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;

c) interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da conside-rarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isola-mento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès, ma deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, come, ad esempio, la scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm^2 (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm^2 (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

ALIMENTAZIONE NEI LOCALI DA BAGNO

Può essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

CONDUTTURE ELETTRICHE NEI LOCALI DA BAGNO

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

ALTRI APPARECCHI CONSENTITI NEI LOCALI DA BAGNO

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati a essere usati solo da personale addestrato.

PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come ad esempio: cantine, garage, portici, giardini, ecc., le prese a spina devono essere alimentate come

prescritto per la zona 3 dei bagni.

COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$Rt \leq 50 / Is$$

dove Is è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

b) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$Rt \leq 50/Id$$

dove Id è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società distributrice, la soluzione più affidabile, e in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza, a copertura degli inevitabili aumenti del valore di Rt durante la vita dell'impianto.

PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) e una corrente in funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \; I_f \leq 1{,}45 \; I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di

impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2t \leq K^2S^2$ (norme CEI 64-8//4).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/4).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, I2t, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

PROTEZIONE DI CIRCUITI PARTICOLARI:

a) devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;

b) devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;

c) devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;

d) devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (norme CEI 64-8/7).

COORDINAMENTO CON LE OPERE DI SPECIALIZZAZIONE EDILE E DELLE ALTRE NON FACENTI PARTE DEL RAMO D'ARTE DELLA DITTA APPALTATRICE

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice, contemplate all'art. 44.1 ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate a esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta appaltatrice di rendere note tempestivamente all'Committenza le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

MATERIALI DI RISPETTO

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

– fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;

– bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di un'unità;

– una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;

– lampadine per segnalazioni, di cui dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

GENERALITÀ

La Committenza preciserà se negli edifici ove debbono venire installati gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In ogni caso l'impianto di protezione contro i fulmini (LPS), per il quale sia previsto l’impiego di organi di captazione ad asta, a funi, o a maglia deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81-1, per sistemi diversi dai suddetti non considerati dalle normative CEI ci si avvarrà del parere di

efficacia debitamente giustificato nella relazione tecnica del tecnico abilitato che ha redatto il progetto.

I sistemi di protezione contro le fulminazioni naturali vengono ad essere costituiti dall'insieme degli impianti di protezione esterni ed interni; intendendosi per impianto esterno l'insieme di captatori, calate e dispersore, per impianto di protezione interno tutte le misure attuate per ridurre gli effetti elettromagnetici prodotti dalla corrente di fulmine all'interno della struttura oggetto di protezione.

CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO, DI SCELTA DELL'IMPIANTO E RELATIVO LIVELLO DI PROTEZIONE

La valutazione del rischio dovuta alle fulminazioni dirette ed indirette insieme alla scelta delle misure di protezione più opportune va effettuata sulla base delle indicazioni riportate dalla norma CEI 81.1

CRITERI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE ESTERNO

Valgono i criteri progettuali stabiliti dalla CEI 81.1 cap. II in funzione del livello di protezione prescelto.

PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche a esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra. Detto limitatore con capacità di scarica >10kA onda 8/20 e tensione di innesco coordinata con l'isolamento interessato, deve essere modulare e componibile e avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato .

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a).

Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura. Deve potere, altresì, essere installato nelle normali scatole da incasso.

PROTEZIONE CONTRO I RADIODISTURBI

a) Protezione bidirezionale di impianto

Per evitare che, attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo, quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convoglino disturbi che superano i limiti previsti dal DM 10 aprile 1984 in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico deve essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri. Detti dispositivi devono essere modulari e componibili e avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

b) Protezione unidirezionale di utenza.

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radioricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, è necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto a) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofasi di bassa potenza.

Questi filtri devono essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza.

Per la protezione di queste utenze è necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE

La committenza, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, pure, al caso, da precisarsi.

MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI

In questo paragrafo verranno indicate alcune prescrizioni minime per la protezione sismica degli impianti sia termofluidici che elettrici e speciali.

Sostanzialmente i requisiti di protezione sismica degli impianti riguardano componenti essenziali quali le reti di distribuzione dell'acqua, dell'aria, del gas ed elettriche, nonché le centrali e le comunicazioni, che dovranno rimanere operative a seguito di un sisma grazie alla resistenza degli elementi di fissaggio alle strutture dell'edificio.

L'obiettivo è quello di assicurare che il movimento di questi componenti sia solidale a quello dell'edificio e che essi non si stacchino dai propri supporti durante un terremoto.

I sistemi di protezione sismica dovranno quindi essere progettati in modo tale da garantire tale requisito.

Si richiede che siano fissati a parete o a pavimento le seguenti apparecchiature:

- quadri elettrici MT e BT;

- batterie;

- UPS.

Nell’ingresso delle canalizzazioni ai singoli edifici dovranno essere adottati opportuni accorgimenti per tenere conto dello spostamento delle strutture in seguito ad un sisma.

Dovranno essere evitati collegamenti rigidi tra le risalite verticali e la distribuzione orizzontale al pianto interrato; dovrà inoltre essere lasciata una sufficiente ricchezza di cavo.

In definitiva, gli accorgimenti da adottare nella installazione di impianti tecnologici sono:

- ancorare gli impianti alle strutture portanti degli edifici e preservarli dagli spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;

- assorbire i movimenti relativi delle varie parti di impianto (tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature) causate da deformazioni, movimenti delle strutture o spostamenti delle parti tra di loro, senza rottura delle connessioni e dei cablaggi anche mediante l'introduzione di dispositivi di smorzamento;

- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;

- porre attenzione ai collegamenti tra apparecchi senza dispositivo di isolamento delle vibrazioni

e tubazioni, canalizzazioni e rete elettrica di alimentazione; dotare tali collegamenti di adeguata robustezza nonché di una certa flessibilità nei confronti delle apparecchiature stesse nel caso di movimenti sismici relativi fra le parti su ciascun lato dei collegamenti.

OPERE DI ASSISTENZA MURARIA

Le opere di assistenza muraria, fatta eccezione per l'esecuzione di forometrie di qualsiasi natura e genere su pareti e solai in c.a. e/o strutture portanti, che sono analizzate e computate nelle opere civili, sono incluse nell'appalto degli Impianti Elettrici e Speciali.

Sono da intendersi compresi nei singoli prezzi unitari di elenco tutti gli oneri derivanti da:

- scarico in cantiere dei materiali ed accatastamento in area di cantiere o in magazzini;

- manovalanza per la movimentazione di cantiere ed ai piani;

- ponteggi e trabattelli;

- fori da realizzare con trapano su murature e pareti di qualsiasi tipo per fissaggio di tappi ad espansione, bulloni, tasselli, chiodi sparati, ecc.. Sulle strutture in acciaio in sostituzione dei fori devono essere usate apposite cravatte, morsetti e simili;

- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.;

- fissaggio di apposite mensole e staffe di sostegno di apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso

- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali, nei cavedi, nei cunicoli, ecc., comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.

- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali nelle posizioni definite nei disegni di progetto saldature per fissaggi vari;

- trasporto alla discarica dei materiali di imballaggio e di risulta delle lavorazioni, compreso relativo onere di smaltimento;

- pulizia in corso d'opera e finale degli ambienti.

Per comprendere la consistenza delle opere di assistenza muraria si deve tener presente che l'edificio in fase di progettazione generale è predisposto con i necessari fori nelle strutture in calcestruzzo (pareti e solai) e sulle coperture per il passaggio delle reti impiantistiche.

Si intendono opere di assistenza muraria, e sono quindi incluse nell'appalto degli Impianti Elettrici e Speciali, le seguenti lavorazioni (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate;

- fori di qualunque forma e dimensione su pareti a blocchetti e loro chiusura dopo la posa di tubazioni, canaline elettriche, canalizzazioni aria, ecc..

- tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi cartongesso, ecc. e relativa chiusura al grezzo da realizzare con personale e mezzi idonei;

- opere di protezione di reti, cassette e simili posate a parete o pavimento, mediante l'utilizzo di malta cementizia o equivalente e/o di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;

- fissaggio su murature tradizionali in laterizio e simili di mensole e staffe da murare tramite zanche, nonché di scatole, cassette, tubazioni, ecc. utilizzando anche apposite strutture di sostegno.

Non si considerano opere di assistenza muraria e sono conteggiate in apposite voci delle opere civili, lavorazioni quali:

- cunicoli e cavedi tecnici;

- scavi, rinterri;

- fori sulle coperture e ripristino di impermeabilizzazioni.

Le opere sopra elencate sono comunque comprese nell'appalto generale, e per esse l'Appaltatore deve fornire tutti i disegni costruttivi ed è tenuto a comunicare le proprie necessità con ragionevole anticipo per permettere l'ordinato svolgimento dei lavori.

Ulteriori informazioni relative alle forometrie escluse dal presente appalto e facenti parte delle opere civili sono le seguenti:

- l'Appaltatore deve fornire tutti i disegni quotati delle forometrie che l'impresa civile deve realizzare;

- nell'elaborazione dei disegni quotati l'Appaltatore deve tener conto anche della possibile interferenza di reti e simili della ditta degli Impianti Termofluidici e/o di altre ditte presenti in cantiere;

- tutte le forometrie da realizzare su pareti o solai REI saranno perfettamente riquadrate;

- i disegni quotati delle forometrie devono tener conto dei criteri da seguire per la sigillatura delle forometrie stesse su pareti e solai REI.

A SCHEDE IMPIANTI ELETTRICI

A.1 Quadri elettrici secondari

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione per realizzare l'alimentazione principale degli impianti di cui all'oggetto.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi.

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro sarà progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- IEC 529 (CEI 70.1)
- riguardanti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel D.Lgs. n°81 del 9 aprile 2008 integrato da D.Lgs. del 3 agosto 2009 ed alla legge 1/3/1968 n° 186. Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50-11).

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

- Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C
- Umidità relativa 95 % massima
- Altitudine < 1000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale ..... 690 V

Tensione esercizio ..... 400 V

Numero delle fasi ..... 3F + N

Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale

per un minuto a secco verso terra e tra le fasi ..... 2,5 kV

Frequenza nominale ..... 50/60 Hz

Corrente nominale sbarre principali ..... fino a 3200 A

Corrente nominale sbarre di derivazione ..... fino a 3200 A

Corrente di c.to circuito simmetrico ..... fino a 80 kA

Durata nominale del corto circuito ..... 1"

Grado di protezione sul fronte .....fino a IP 55

Grado di protezione a porta aperta .....IP 20

Accessibilità quadro ..... Fronte/Retro

Forma di segregazione 1

DATI DIMENSIONALI

- Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:
- Larghezza: fino a 1100 mm
- Profondità: fino a 1050 mm
- Altezza fino a 2025 mm
- Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:
- Anteriormente: 800 mm

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

CARPENTERIA

Il quadro sarà realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento a scomparsa. Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati. Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando. Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Multifix o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17-13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

VERNICIATURA

Per garantire un’efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevedrà il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l’elettrozincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire nella gamma RAL liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 μm.

COLLEGAMENTO DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo con numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre saranno regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard forniti dal costruttore.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 630A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato. Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mm², entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L’ammaraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm².

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto. Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm² per i T.A.
- 2,5 mm² per i circuiti di comando,
- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

ACCESSORI DI CABLAGGIO

Si dovranno utilizzare dove possibile accessori di cablaggio prefabbricati sia per gli interruttori modulari, che per gli interruttori scatolati.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è in Condotto Elettrificato o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di quadri da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore. Saranno previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali

sollecitazioni meccaniche. Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori, prefabbricati del costruttore del quadro..

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare serie modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17-13/1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17-13/1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

A.2 Interruttori BT

INTERRUTTORI SCATOLATI

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta degli interruttori scatolati installati nei quadri di Bassa Tensione dell'impianto in oggetto.

Limiti di fornitura

Gli interruttori scatolati saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali;
- Targhetta identificativa caratteristiche

Norme di riferimento

Gli interruttori scatolati saranno conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
  - Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF;...).

Interruttori scatolati da 100 ÷ 630A

Generalità

Gli interruttori scatolati, saranno forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (100A – 160A – 250A – 400A – 630A)

Essi saranno di categoria A con potere d'interruzione di servizio Ics=100%Icu: per tutte le tensioni fino a 250 A; - fino a 500 V per i calibri superiori e avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (Ui) di 750 V CA (50/60 Hz).

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine. Le versioni disponibili saranno tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pre-sgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2

Costruzione e funzionamento

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

I contatti di potenza saranno costruiti con tecnologia atto ad assicurare il sezionamento del circuito in due punti.

Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (O) e TRIPPED (sganciato) per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27.

Il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra sarà in posizione (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;

In posizione (O) la leva indicherà la posizione di sezionato dell'interruttore; il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Potranno inoltre ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando dovranno essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

Gli interruttori equipaggiati con relè differenziale, potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari. Questi interruttori differenziali saranno:

- Conformi alla norma IEC 947-2, appendice B;
- Immuni agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5;
- Adatti al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0664.

Questi ultimi saranno di classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione propria con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 50 V ca.

Funzione di protezione

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili. Da 100 a 250A sarà possibile scegliere tra una protezione magnetotermica (con relè termico e magnetico) e una di tipo elettronica. Per le taglie superiori a 250 A lo sganciatore sarà solo elettronico. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio.

Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica).

Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125° C. Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici saranno regolabili; l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

La regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli.

Sganciatore magnetotermico - fino a 250 A

- Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici saranno le seguenti:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per In > 200A);
- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per In > 80A).

Sganciatore elettronico

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo (LR):**
  - ⇒ Ir regolabile con 48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
- **Protezione corto ritardo (CR):**
  - ⇒ Im regolabile da 2 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
  - ⇒ temporizzazione fissa a 40 ms;
- **Protezione istantanea (IST):**
  - soglia fissa a 11 In.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Gli sganciatori elettronici saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED accesso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante;
- Presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

Sganciatore elettronico universale - da 400 ÷ 630 A

- Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici universali saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo (LR):**
  - ⇒ Ir regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
  - ⇒ temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s;
  - ⇒ La corrente di sicuro funzionamento entro 2h sarà di 1.2Ir e la corrente di non funzionamento entro lo stesso tempo di 1.05Ir;
- **Protezione corto ritardo (CR):**
  - ⇒ Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
  - ⇒ temporizzazione regolabile a 4 gradini con funzione I2t ON o OFF;
  - ⇒ caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; quest'ultima funzione potrà essere inibita.
- **Protezione istantanea (IST):**
  - ⇒ regolabile da 1,5 a 11 In.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase, che potrà essere messo sotto copertura piombabile.

Lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

Gli sganciatori elettronici saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 4 soglie: 60 - 75 - 90% di Ir con LED acceso e 105% con LED lampeggiante;
- Presa di test: consente la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

Accessoriabilità

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

Protezione di terra

Sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al superamento delle soglie;

Indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra);

Trasmissione di dati a mezzo BUS: in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato.

Ausiliari ed accessori

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione.

Il tempo di chiusura sarà inferiore a 80 ms. In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento), sarà inibito il comando a distanza; sarà consentito nel caso di apertura con sganciatore voltmetrico. Il meccanismo di riarmo sarà ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche della manovra diretta:

- Il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili: ON (i), OFF (O) e TRIPPED (sganciato);
- Il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà ne mascherare, ne impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni.

Gli interruttori scatolati saranno concepiti per permettere il montaggio, in assoluta sicurezza, di ausiliari ed accessori come sganciatori voltmetrici e contatti ausiliari, anche con apparecchio già installato:

- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno dotati di morsetti e saranno montabili a pressione;
- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno comuni a tutta la gamma;
- L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;
- L'aggiunta di detti ausiliari non aumenterà il volume dell'interruttore.

Interruttori scatolati da 800 ÷1250A

Generalità

Ad esclusione degli interruttori limitatori, tutti gli altri apparecchi saranno di categoria B in riferimento alle normative sopra menzionate. Le sequenze di prova faranno riferimento alle seguenti prestazioni:

- potere di interruzione di servizio (Ics) e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale a 12 In o ad almeno 12 kA.
- tensione nominale d'impiego di 690V CA (50/60Hz).
- tensione nominale d'isolamento di 750V CA (50/60Hz).

Il potere di interruzione (Icu) dell'interruttore scatolato sarà almeno uguale al valore di corrente di cortocircuito (Icc) nel punto del circuito elettrico dove è installato, a meno che l'interruttore a monte non permetta di realizzare il coordinamento (secondo l'allegato A della IEC 947-2); in questo caso, il coordinamento tra i 2 interruttori dovrà essere confermato e garantito dalle prove.

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Le versioni disponibili saranno, tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pre-sgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori scatolati garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Costruzione

Il meccanismo di funzionamento degli interruttori scatolati sarà di tipo a chiusura e apertura rapida: lo sgancio su guasto sarà meccanicamente indipendente dalla leva di manovra. Il meccanismo di funzionamento sarà concepito in modo da far manovrare simultaneamente tutti i poli dell'interruttore in caso di apertura, di chiusura e di sgancio su guasto.

Gli interruttori scatolati saranno azionati tramite una leva che indicherà chiaramente le tre posizioni fondamentali ON, OFF e TRIPPED (sganciato).

Il meccanismo dell'organo di comando sarà costruito in modo che la posizione della leva di manovra dell'interruttore indichi la posizione reale dei contatti anche se l'interruttore è equipaggiato di una manovra rotativa.

Gli interruttori scatolati limitatori di corrente ad elevato potere di interruzione saranno composti da due parti:

- un interruttore standard funzionante per le correnti di guasto medie e deboli;
- un blocco limitatore funzionante per le correnti di cortocircuito più elevate.

Il blocco limitatore di corrente sarà di tipo elettromeccanico (senza fusibile) e montato sull'interruttore standard.

Tutti gli accessori e ausiliari elettrici come gli sganciatori voltmetrici (a lancio di corrente o di minima tensione), telecomando, contatti ausiliari saranno concepiti in modo da poter essere

facilmente installati in sito. Tutti gli ausiliari elettrici saranno equipaggiati di morsetti per il collegamento elettrico;

Saranno equipaggiati di un'unità di controllo di tipo statico per assicurare la protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti ed eventualmente i guasti a terra.

Funzione di protezione

L'unità di controllo sarà di tipo statico e completamente integrata nell'interruttore, essa utilizzerà una tecnologia a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione. La funzione di protezione sarà autonoma, e non dipenderà da sorgenti ausiliarie, i trasformatori di misura delle correnti di fase saranno interni all'interruttore.

L'unità di controllo avrà un grande campo di regolazione al fine di coprire in standard il massimo delle applicazioni.

Protezione standard

Le caratteristiche della protezione standard saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo**
  - ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
  - ⇒ Istantanea
  - ⇒ soglia regolabile da 1.5 a 10 volte la corrente regolata (Ir) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente).
  - ⇒ Protezione selettiva
- **Protezione lungo ritardo**
  - ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
- **Protezione corto ritardo**
  - ⇒ Soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (Ir) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
  - ⇒ Temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
  - ⇒ Caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
  - ⇒ Istantanea
  - ⇒ soglia fissa a 15 volte la corrente nominale (In) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

Protezione universale

- **Protezione lungo ritardo**
  - ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA;
  - ⇒ temporizzazione regolabile da 15 a 480s: questa temporizzazione si otterrà per un valore di corrente uguale a 1,5 volte la regolazione della protezione lungo ritardo.
- **Protezione corto ritardo**
  - ⇒ soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (Ir) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
  - ⇒ temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
  - ⇒ caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
  - ⇒ Istantanea
  - ⇒ soglia regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale (In) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

Gli sganciatori elettronici saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- sorveglianza del carico
- 2 LED (almeno) indicheranno il livello del carico; da 90% a 105% del carico (rispetto alla soglia lungo ritardo) LED arancione fisso; al di sopra del 105% LED arancione lampeggiante.
- in opzione per protezione universale da 60% a 90% LED verdi fissi.
- dispositivo di test
- una presa test sarà prevista sull'unità di controllo, al fine di testare quest'ultima completamente tramite un dispositivo di test esterno.
- Memoria termica

L'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli equipaggiamenti a valle in caso di sovraccarico o di guasti a terra ripetuti tramite memorizzazione dell'aumento di temperatura.

Accessoriabilità

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- **Protezione terra;**
  - ⇒ Sorveglianza e controllo di carico;
  - ⇒ Indicazione tramite LED sul fronte delle cause di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, terra se richiesta);
  - ⇒ Trasmissione dei dati tramite BUS: in particolare tutte le regolazioni dell'unità di controllo, le misure delle correnti per fase, le cause di guasto, lo stato dell'interruttore.

INTERRUTTORI MODULARI

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta degli interruttori modulari installati nei quadri di Bassa Tensione di distribuzione secondaria.

Limiti di fornitura

Gli interruttori modulari saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita;
- Targhetta identificativa caratteristiche.

Norme di riferimento

Gli interruttori modulari saranno conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con In fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con In fino a 40 A e I Δn= 30, 300, 500 mA.
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

Interruttori modulari - da 0,5 a 125A (uso domestico e similare)

Generalità

Gli interruttori modulari, saranno disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50μs) è pari a 6 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico 3 ÷ 5 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,13 In - If =1, 45 In
- curva C intervento magnetico 5 ÷ 10 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,13 In - If =1, 45 In
- curva D intervento magnetico 10 ÷ 14 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,13 In - If =1, 45 In

Sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale viene realizzata:

- per accoppiamento di un blocco associabile
- limitatamente alla versione 1P+N tramite interruttori magnetotermici differenziali monoblocco in 4 passi

Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

- tipo istantaneo IΔn: 0,01 - 0,03 - 0,3 - 0,5 A
- tipo selettivo IΔn: 0,3 - 1 A.

Tutti gli interruttori magnetotermici differenziali ed i blocchi differenziali associabili saranno protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μs) secondo quanto richiesto dalle relative norme prodotto.

I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 μs) pari a 3 kA per le versioni istantanee e 5 kA per le versioni selettive.

Sensibilità alla forma d'onda:

- classe AC per correnti di guasto alternate
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 35 mm², per correnti nominali superiori cavi di sezione fino a 50 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a tre taglie: 1 modulo da 18 mm fino a In = 63 A, 1 modulo da 27 mm per In da 80 a 125A, 1 modulo da 9 mm per interruttori 1P+N e 3 moduli da 18 mm per gli interruttori 3P+N.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Ausiliari elettrici

Gli interruttori modulari possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari di posizione
- contatti di segnalazione di intervento su guasto
- ausiliario bi-funzione commutabile
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- sganciatori di massima tensione
- sganciatori di minima tensione
- sganciatore di minima tensione temporizzato

Potranno essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- telecomando con funzione teleruttore
- telecomando con funzione contattore

Gli interruttori potranno essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- sganciatori d'emergenza
- telecomando
- ausiliario per temporizzazione telecomando
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando
- ausiliario per riarmo automatico telecomando

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici dovrà essere effettuato senza l'uso di utensili.

Accessori meccanici

Gli interruttori potranno essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.

Gli interruttori dovranno essere accessoriati di coprimorsetti o copri-viti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20 se questo non è già assicurato dalla tipologia di costruzione dell'interruttore.

Inoltre possono essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità in posizione di interruttore aperto.

A.3 Cavi BT

RIFERIMENTI NORMATIVI

Cavi per energia
- CEI 20-40: guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750V.
- CEI 20-31 Cavi isolati con polietilene reticolato con tensione nominale Uo/U non superiore a 1kV

Impianti elettrici ad alta tensione e di distribuzione pubblica a bassa tensione
- CEI 11-1: impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-37: guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.
- CEI 11-15 Esecuzione dei lavori sotto tensione.
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo.
- CEI 11-25 Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi in corrente alternata.

TIPOLOGIE DEI CAVI BT

Saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

Cavo flessibile unipolare, isolato in resina, N07V-K, non propagante la fiamma a norme CEI 20-35 e non propagante l'incendio a norme CEI 20-22II, con conduttore flessibile di rame ricotto, non stagnato salvo specifica richiesta od esigenza. Tensione nominale 450/750V; Tensione di prova 2500 V c.a. Temperatura di esercizio 70°C. Temperatura di corto circuito 160°C. Isolamento in PVC a doppio strato. Per posa fissa, entro canalizzazioni chiuse in qualsiasi tipo di ambiente. Il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno e lo sforzo di trazione non supererà i 5 kg/mm2, riferiti ala sezione totale del rame.

Cavo in corda di rame ricotto stagnato isolato in gomma elastomerico di qualità G9, N07 G9-K, non propagante di incendio (CEI 20-22 II), non propagante di fiamma (CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I, CEI 20-38), ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38) per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura di esercizio max 85 °C con conduttore a corda flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo: sezione, CEI 20-22 II/20-38, la sigla N07 G9-K, la marca o provenienza di prodotto e marchio IMQ. Per ambienti a rischio di incendio per garantire la massima sicurezza alle persone.

Cavo flessibile unipolare o multipolare, isolato in gomma etilenpropilenica, di qualità G7, tipo FG7(O)R 0.6/1kV, sottoguaina di materiale termoplastico di qualità R2, a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a norme CEI 20-22II, 20-35, 20-37, con conduttori in rame rosso ricotto a corda rotonda. Per posa in tubo, canalina, in canale interrato, in aria libera. Raggio di curvatura minimo 5 volte il diametro esterno. Sforzo massimo di trazione 5 kg/mm2. Temperatura di esercizio 90°C. Temperatura di corto circuito 250 °C.

Cavo flessibile unipolare o multipolare, isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo, di qualità G7, tipo FG7(O)M1 0.6/1kV, sottoguaina di materiale termoplastico M1 colore verde, a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a norme CEI 20-22III, 20-35, 20-37 e 20-38, con conduttori in rame rosso ricotto a corda rotonda. Per posa in tubo, canalina, in canale interrato, in aria libera. Raggio di curvatura minimo 6 volte il diametro esterno. Sforzo massimo di trazione 6 kg/mm2. Temperatura di esercizio 90°C. Temperatura di corto circuito 250 °C.

MODALITÀ DI POSA

Posa su passerelle portacavi, canalette in acciaio zincato verticali, orizzontali od inclinate:

I cavi posati sulle passerelle devono essere fissati a queste mediante legature che mantengono fissi i cavi nella loro posizione, in particolare sui tratti verticali ed inclinati delle passerelle, le legature dovranno essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi stessi. I cavi saranno disposti distanziati tra di loro in modo che ne sia assicurata, in ogni caso la perfetta ventilazione.

Posa entro tubazioni:

Le dimensioni interne delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio del cavo o dei cavi contenuti; la superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia perché, l'infilaggio dei cavi non danneggi la guaina isolante di questi. In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi dovrà risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione e di raggiungere, ad installazione ultimata, anche un aspetto estetico pregevole degli impianti.

Non è ammessa la giunzione diritta sui cavi i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione. Saranno ammesse giunzioni diritte solamente nei casi in cui i tratti senza interruzione superano in lunghezza le pezzature commerciali allestite dai fabbricanti.

Le giunzioni e derivazioni dovranno essere eseguite solamente entro cassette e con morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti transitanti.

A.4 Barriere tagliafiamma

OGGETTO

La presente Guida di progetto definisce le modalità di utilizzo di "BARRIERE TAGLIAFIAMMA" negli attraversamenti REI e "SBARRAMENTI TAGLIAFIAMMA" lungo i percorsi e le vie cavi.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

NORMATIVA

- Norma CEI 64–8: paragrafo 527.2 "Barriere tagliafiamma".
- Norma CEI 64–8: paragrafo 751.04.1 "Prescrizioni di protezione contro l'incendio".
- Norma CEI 20–22: "Cavi elettrici non propaganti l'incendio".
- Norma CEI 11–17: "Sezione 7 Provvedimenti contro l'incendio".

CRITERI GENERALI

I materiali utilizzati non devono contenere ceneri, amianto, microfibre, solventi e altre sostanze tossiche o nocive; in particolare quando sottoposti al calore o alla fiamma, non devono emettere alogeni e prodotti di combustione, quali fumi corrosivi e gas tossici. Gli sbarramenti devono essere realizzati con materiale igroscopico ed in particolare devono avere adeguate caratteristiche di resistenza meccanica nelle zone soggette a vibrazioni.

Gli sbarramenti tagliafiamma hanno lo scopo di evitare la propagazione del fuoco lungo le vie cavo; costruttivamente e normativamente sono suddivisi in tre differenti tipologie.

Le Barriere Tagliafiamma devono assicurare la tenuta al fuoco nelle pareti e nelle solette (REI 60, 90, 120, 180 a seconda dei casi) in corrispondenza delle aper ture necessarie per il passaggio delle condutture, quali tubi protettivi circolari, tubi protettivi non circolari, canali, passerelle, condotti a sbarre o cavi. Le barriere tagliafiamma devono essere previste come segue:

TIPO DI VIE CAVI	ATTRAVERSAMENTI DI SOLETTE	ATTRAVERSAMENTI DI PARETI	INGRESSI QUADRI
PASSERELLE APERTE	SI	SI	SI
CANALE CHIUSO	SI	SI	SI
TUBI PORTACAVI METALLICI	NO (interno) SI (esterno)	NO (interno) SI (esterno)	SI SI
TUBI COMBUSTIBILI	SI	SI	SI
CONDOTTI SBARRE	SI	SI	SI

Gli sbarramenti tagliafiamma devono evitare che i cavi possano propagare un eventuale incendio lungo le vie cavi all'interno del compartimento stesso. I provvedimenti sottoesposti presuppongono che i cavi siano del tipo non propagante la fiamma secondo la Norma CEI 20–22 II e le vie cavo abbiano quantità di cavi con peso di materiale isolante combustibile superiore ai 10 kg. Gli sbarramenti tagliafiamma lungo le vie cavo devono essere previsti come segue:

TIPO DI VIE CAVI	TRATTI ORIZZONTALI	TRATTI VERTICALI	CAMBIAMENTO DI PERCORSO
PASSERELLE APERTE	SI ogni 15 - 20 m	SI ogni 7,5 - 10 m	SI
CANALE CHIUSO	NO	NO	SI
TUBI PORTACAVI	NO	NO	NO
CUNICOLI APERTI	NO	NO	SI

La Sigillatura tagliafiamma deve evitare che l'incendio possa entrare all'interno di passerelle e tubazioni propagandosi lungo i cavi.

BARRIERE TAGLIAFIAMMA NEGLI ATTRAVERSAMENTI CON PASSERELLE E NEI CUNICOLI

Le barriere tagliafiamma devono essere realizzate:

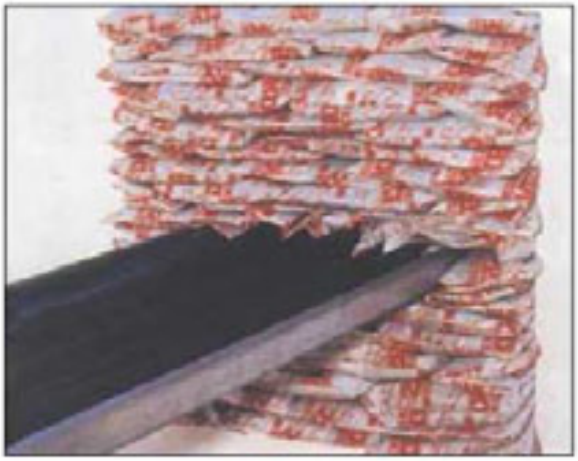
- In corrispondenza di tutti gli attraversamenti di pareti o di solette (REI), come pure all'ingresso di ciascun quadro elettrico, utilizzando della miscela incombustibile in classe "0", o ricoprendo con vernice incombustibile (2,5 kg/m2) tutto gli elementi coinvolti (passerella, cavi ecc.) nell'area di ingresso e di uscita dell'attraversamento per un tratto non inferiore ai 30 cm, e tamponando l'apertura residua con pannelli in lana minerale autoportante ad alta densità (150 kg/ m3) fissati sul perimetro esterno ed in prossimità dei cavi, mediante sigillante intuminescente e successivamente ricoper ti con uno strato di vernice incombustibile, nella quantità di 2,5 kg/m2.

BARRIERE TAGLIAFIAMMA NEGLI ATTRAVERSAMENTI CON CANALE CHIUSO

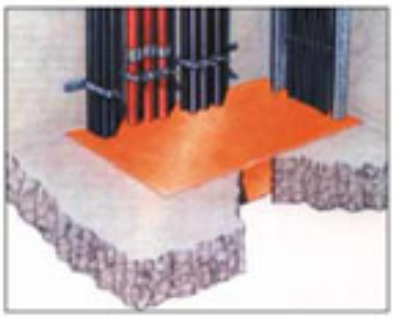
Le barriere tagliafiamma devono essere realizzate:

- In corrispondenza di tutti gli attraversamenti di pareti o solette (REI), come pure all'ingresso di ciascun quadro, se il foro nella parete o soletta è eccessivo, rispetto all'ingombro della passerella chiusa, l'aper tura può essere ridotta a quanto strettamente necessario riprendendo la struttura

muraria esistente, utilizzando della miscela o malta non combustibile classe “0” e riempiendo tutto il volume vuoto all’interno con dei sacchetti termoespandenti (il tratto di coperchio interessato dalla barriera tagliafiamma sarà fissato al canale con ganci o regettatura metallica).



- In alternativa a quanto descritto, in corrispondenza di tutti gli attraversamenti di pareti o solette (REI), come pure all’ingresso di ciascun quadro, il ripristino della compar timentazione verrà realizzato utilizzando della miscela incombustibile in classe “0”, o ricoprendo con vernice incombustibile (2,5 kg/m2) tutto gli elementi coinvolti (passerella, cavi ecc.) nell’area di ingresso e di uscita dell’attraversamento per un tratto non inferiore ai 30 cm, e tamponando l’apertura residua con pannelli in lana minerale autopor tante ad alta densità (150 kg/m3) fissati sul perimetro esterno ed in prossimità dei cavi, mediante sigillante intuminescente e successivamente ricoperti con uno strato di vernice incombustibile, nella quantità di 2,5 kg/m2.



A.5 Apparecchi illuminanti stagni

Le prescrizioni illuministiche complete, relative al livello ed uniformità di illuminamento nei vari ambienti, nonché alle altre grandezze illuminotecniche quali la ripartizione della luminanza, la limitazione dell'abbagliamento, la direzionalità della luce, il colore e la resa del colore, possono essere dedotte dalla Norma UNI 12464-1.

Relativamente alla tipologia di lampade utilizzate si precisa che, di norma, per l'illuminazione generale dovranno utilizzarsi lampade del tipo a fluorescenza.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Illuminazione nei luoghi di lavoro interni

- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza – Marzo 2000
- EN 12464-1 Luce ed illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro interni.

Lampade e relative apparecchiature

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

- CEI 64-7: impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
- CEI 64-50: edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- Guide CEI 64-51, 64-52, 64-53, 64-54, 64-55, 64-56 con raccomandazioni aggiuntive in relazione alla tipologia di destinazione d'uso dei locali.

Involucri di protezione

- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

PLAFONIERE STAGNE

Plafoniera stagna in policarbonato autoestinguente, grado di protezione IP 65, classe di isolamento I, con diffusore in policarbonato trasparente prismatizzato, completa di lampada fluorescente 4000 K, cablaggio, rifasamento e di ogni altro accessorio, in opera: per 2 lampade da 58 W. Completa di reattore elettronico.

A.6 Sistema di illuminazione di Sala

Le prescrizioni illuministiche complete, relative al livello ed uniformità di illuminamento nei vari ambienti, nonché alle altre grandezze illuminotecniche quali la ripartizione della luminanza, la limitazione dell'abbagliamento, la direzionalità della luce, il colore e la resa del colore, possono essere dedotte dalla Norma UNI EN 12464-1.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Illuminazione nei luoghi di lavoro interni

- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza – Marzo 2000
- EN 12464-1 Luce ed illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro interni.

Lampade e relative apparecchiature

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

- CEI 64-7: impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
- CEI 64-50: edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- Guide CEI 64-51, 64-52, 64-53, 64-54, 64-55, 64-56 con raccomandazioni aggiuntive in relazione alla tipologia di destinazione d'uso dei locali.

Involucri di protezione

- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

APPARECCHI ILLUMINANTI

Plafoniera da controsoffitto con ottica lamellare in alluminio per lampade fluorescenti, tipo modulare per controsoffittature, grado di protezione IP 20, classe I, con armatura in acciaio verniciato internamente di colore bianco, completa di cablaggio, rifasamento cos-fi 0,9, tubo fluorescente 4000 K, di staffe per il fissaggio e di ogni altro accessorio, in opera: con ottica in alluminio speculare a bassissima luminanza con angolo di emissione a 60°: per 4 lampade da 18 W. Completo di reattori elettronici.

RETRO ILLUMINAZIONE LED - SKY DESIGN BY BARRISOL

LINEE LED

Caratteristiche tecniche:

Linea led potenza: da 14W / mt

Alimentazione: 24V o 12V

Struttura: Canale in alluminio dimensioni 20x10 mm (dissipatore e canale luminoso)

La Fornitura non include (perché pagati a parte) gli alimentatori 12/24V e le interfacce DALI per la gestione della LUCE.

La Fornitura non include (perché pagati a parte) le finiture architettoniche (telo Barrisol).

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

ILLUMINAZIONE VELETTE CON LED

LINEE LED

Caratteristiche tecniche:

Linea led potenza: da 14W / mt

Alimentazione: 24V o 12V

Struttura: Canale in alluminio dimensioni 20x10 mm (dissipatore e canale luminoso)

La Fornitura non include (perché pagati a parte) gli alimentatori 12/24V e le interfacce DALI per la gestione della LUCE.

La Fornitura non include (perché pagati a parte) le finiture architettoniche. Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

ALIMENTATORI ED INTERFACCE DALI PER RETRO ILLUMINAZIONE A LED E VELETTE LED

Fornitura in opera di Alimentatori da 150W 12/24V MW IP 65 per retro illuminazione a led e velette led, da installare all'esterno dello spazio dedicato al termoteso (si consiglia una zona ben areata e soprattutto, accessibile per la manutenzione).

Fornitura in opera di Interfaccia, DALI per la gestione della luce centralizzare.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Tipo PANOS INF E200HG 29W LED930 LDO WH (o equivalente)

Apparecchio da incasso LED (completo); apparecchio LED "Stable White", temperatura di colore stabilizzata; distribuzione simmetrica a fascio largo con illuminotecnica ottimizzata per la massima efficienza dell'apparecchio; UGR<19 per applicazioni office conf. EN12464; sorgenti: 29 W LED930; resa cromatica Ra > 90, temperatura di colore 3000 K (bianco caldo). Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso totale degli apparecchi: 2516 lm. Efficienza apparecchio: 87 lm/W; durata: 50000h con rimanente 80% del flusso; alimentatore con comandi, dimming Dali only (unità separata); riflettore d'alta qualità fissato con attacco a baionetta sulla camera luminosa modulare LED; camera luminosa ad alta efficienza con dissipazione passiva ottimizzata in profilo di alluminio estruso; passaggio armonioso tra riflettore e camera luminosa; riflettore: liscio, alluminio applicato in sputtering, brillantato e antiiridescente; riflettore/anello in policarbonato anti-UV d'alta qualità; anello di copertura in bianco; anello incasso in policarbonato (PC) rinforzato con fibre di vetro, grigio; montaggio rapido dell'unità tramite attacco a baionetta semplificato; profondità minima di soli 140mm; apparecchio cablato senza alogeni; collegamento: innesto pentapolare; possibilità di cablaggio passante; compatibile con batteria centrale 220V DC; montaggio rapido senza utensili con graffe antiscivolo, per soffitti di spessore 1-40mm; foro soffitto: 200mm, profondità d'incasso: 140mm; peso: 1.48 kg.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Tipo VIVO-SL D150 27W LED930 LDO SP-S WHM (o equivalente)

Apparecchio da incasso LED estraibile; temperatura di colore stabilizzata "Essential+ Stable White"; ottimizzato per efficiente illuminazione d'accento di potenza in negozi o aree di vendita; design compatto di stile intramontabile; innovativo bilancio termico con dissipazione passiva; sorgenti: 27 W LED930. Apparecchio ad emissione SPOT, con riflettore argento omnidirezionale; tonalità "Stable White": 3000K (calda). Flusso luminoso totale degli apparecchi: 1800 lm. Efficienza apparecchio: 62 lm/W; resa cromatica: Ra 90; luce senza UVA/IR; durata: 50000h con rimanente 70% del flusso; modello completo, comprensivo di faretto e box alimentatore separato, Apparecchio per comando DALI (DALI only), 5-100% (illuminamento). innesto pentapolare, possibilità di cablaggio passante; tensione di rete: 220-240V/ 50/60Hz; faretto girevole di 360° ed estraibile di 60°; armatura in pressofusione di alluminio, vernice micro-strutturata, bianco; anello frontale in policarbonato nero per un'eccellente schermatura; l'anello serve anche per fissare accessori; riflettore in policarbonato con alluminio applicato in tecnica sputtering, brillantato, anti-iridescente; il riflettore è intercambiabile; armatura da incasso in pressofusione di alluminio con telaio rotondo, vernice micro-strutturata, bianco; foro soffitto: Ø150mm, profondità incasso: 105mm; fissaggio con viti a scomparsa in soffitti di spessore 1-25mm. Misure: Ø175 x 219 mm; peso: 2.05 kg.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

SISTEMA DI GESTIONE DALI DELL'ILLUMINAZIONE DI SALA.

Fornitura comprensiva di:

- n. 1 Touchpanel Color. Pannello di comando per più locali, con touchscreen a colori per avviamento, configurazione e comando di un impianto LUXMATE Professional.
- n.1 Box di installazione del touchpanel (per incasso a parete).
- n.1 Alimentazione bus 100 quadro elettrico. Alimentazione di un cavo bus LUXMATE da max. 100 apparecchi LUXMATE.
- n.2 Comando DALI per quadro elettrico. Apparecchio d'uscita LUXMATE per comando individuale di max. 64 reattori elettronici DALI.
- n. 2 Comando serrande 4x, quadro elettrico. Unità di comando serrande con quattro uscite separate, per serrande con motori a corrente alternata 230V.

Nell'offerta è inclusa l'assistenza tecnica di cantiere per l'Installatore.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Impianto elettrico tipo BUS, con linea dedicata a 24 V c.c., per punto luce / punto presa / punto FM, del tipo incassato, in ambiente residenziale o terziario, misurato a partire dalle derivazioni in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione energia in conduttori del tipo N07VK di sezione 1,5 mmq, e doppino telefonico per BUS, posati in tubazioni distinte flessibili di pvc autoestinguente serie media, con attuatore con relè a due vie in scatola da incasso con guida DIN, comando semplice tipo componibile, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina, inclusa la programmazione e l'attivazione dell'impianto, escluse le opere murarie.

ALIMENTATORE BUS 100 QUADRO ELETTRICO

Applicazione

Per un impianto LUXMATE o un circuito bus con un massimo di 100 moduli si usa l'alimentazione LM-BV montata nel quadro elettrico.

Istruzioni di progettazione

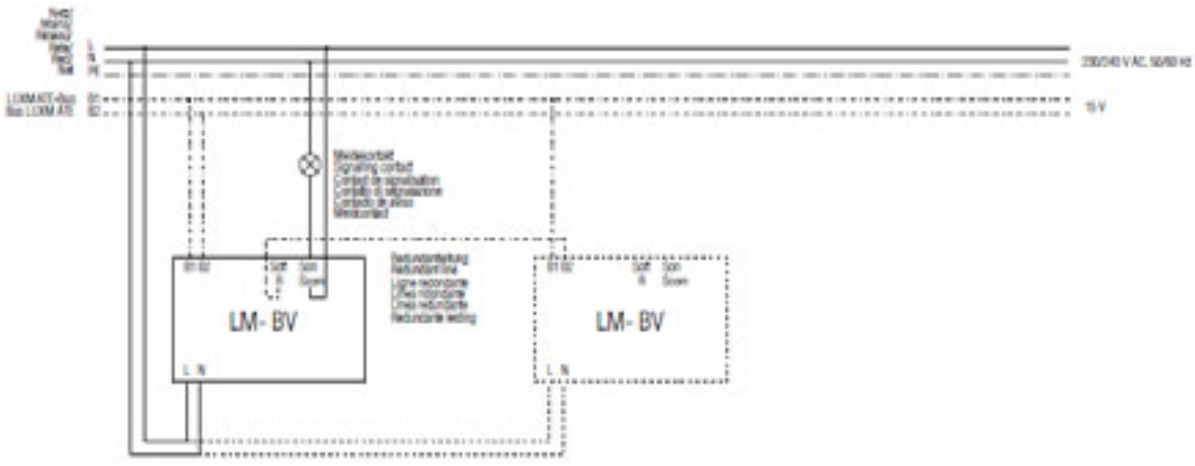
- Per evitare danni ai moduli, le alimentazioni LM-BV non vanno assolutamente usate in parallelo sul bus.
- Per allacciare oltre 100 moduli si formano più circuiti bus, ognuno con la sua alimentazione LM-BV: essi vanno poi collegati con l'accoppiatore LM-BK.
- Per circuiti di piccole dimensioni è disponibile anche l'alimentazione LMBVS35 (max. 35 moduli LM).

Descrizione del funzionamento

Il modulo di alimentazione LM-BV fornisce tensione continua a 15 V al cavo bus LUXMATE, assicurando così il flusso di informazioni all'interno del sistema. Due diodi luminosi segnalano lo stato di esercizio, eventuali cortocircuiti e le attività sul bus.

L'alimentazione bus LM-BV può essere ampliata senza limiti; se si blocca il funzionamento di un modulo LM-BV, sarà automaticamente il secondo a provvedere all'alimentazione del bus. Si possono visualizzare le funzioni collegando una lampadina segnaletica.

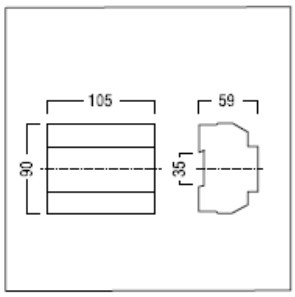
Schema di collegamento



Istruzioni di montaggio e installazione

- L'alimentazione bus va montata in quadri di comando e distribuzione.
- Ad un'alimentazione bus si possono collegare al massimo 100 moduli LUXMATE. Tutti i moduli da incasso in box, ad esempio LM-SDED, valgono per quattro. I moduli multipli come ad es. LM-3DSIS o LM-2JSMX valgono invece solo per uno.

Misure



Dati tecnici

Tensione nominale	230/240 V AC, 50/60 Hz
Tensione d'entrata ammessa	207 ... 253 V AC, 50 ... 60 Hz
Potenza impegnata	< 6 W
Uscite	Bus LUXMATE Tensione d'uscita: 15 V DC stabilizzata Corrente d'uscita: 180mA, resistente a cortocircuiti
Capacità	max. 100 apparecchi LM
Morsetti di raccordo	0,75 ... 2,5 mm²
Protezione	IP20
Materiale armatura	policarbonato, privo di alogeni, autoestinguente
Montaggio	su binario 35 mm conf. EN 50022
Misure	6 moduli da 17,5 mm 105 x 90 x 59mm
Temperatura ambiente ammessa	0 °C ... +50 °C
Peso	ca. 0.35 kg
Altro	Relais di segnalazione (Scom; Son; Soff) max. 250 V AC; 0,5 A; 120 W max. 24V DC; 1,0A; 24W

COMANDO DALI PER QUADRO ELETTRICO

Applicazione

Il modulo LM-DALIS è un apparecchio da incassare nel quadro elettrico e serve per comandare reattori elettronici compatibili DALI. I reattori allacciati (max. 64) possono essere comandati individualmente (automazione, scene) e raggruppati.

È disponibile il comando di luce diurna con LRA-1500: in tal caso ad ogni singolo apparecchio viene assegnata una linea di comando. L'unità segnala diversi messaggi d'errore dei reattori collegati (lampade difettose, EVG difettosi etc.) al sistema LUXMATE: in tal modo è possibile visualizzare lo stato dell'impianto (ad es. con la superficie grafica GO LUXMATE GO).

Istruzioni di progettazione

- Il circuito DALI ammette esclusivamente reattori. Ciò significa che non vi si possono integrare apparecchi di comando o altri.
- Attraverso il modulo LM-DALIS si assegnano ai reattori numerazioni complete (locale/gruppo/unità): questo vuol dire che con il modulo LM-DALIS si possono programmare vari locali LUXMATE.
- Con il modulo LM-DALIS si può ottenere la luce dinamica attraverso il richiamo delle scene, servendosi ad esempio del modulo LM-ZSQ. La luce dinamica ottenuta attraverso i valori dimming dipende dalla velocità e viene pertanto definita da LUXMATE di caso in caso.

Descrizione del funzionamento

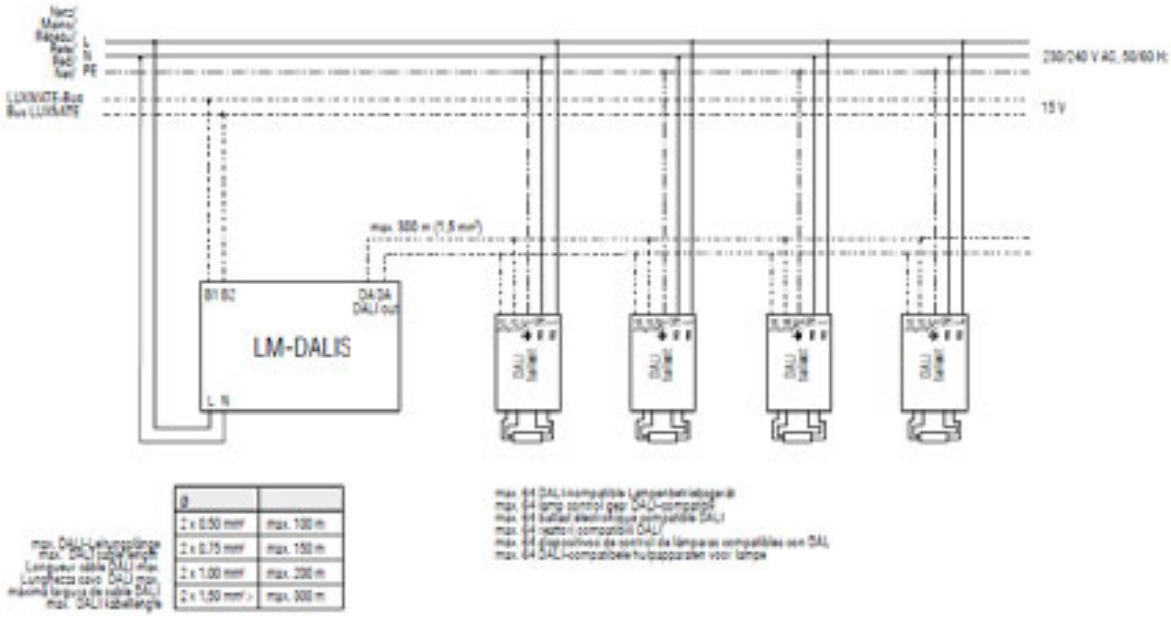
Il modulo LM-DALIS comanda reattori compatibili DALI. Tutti i reattori possono essere comandati individualmente attraverso un cavo comune.

Il modulo LM-DALIS possiede le seguenti caratteristiche:

- Indirizzamento locale/gruppo/unità su ogni reattore
- Richiamo di 20 scene
- Comando di max. 64 reattori compatibili DALI

Gli apparecchi d'illuminazione comandati dal modulo LM-DALIS vengono integrati perfettamente nel sistema LUXMATE. L'avviamento si esegue con le modalità note per tutto il sistema LUXMATE.

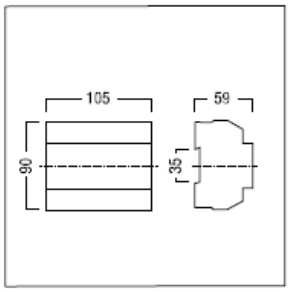
Schema di collegamento



Istruzioni di montaggio e installazione

- Montaggio in quadri di comandi su binario da 35 mm conf. EN 50022.
- La lunghezza massima consentita per il cavo di comando DALI è di 300m con 2 x 1,5mm².
- L'installazione elettrica del cavo DALI va eseguita in bassa tensione. Consigliamo l'uso di materiale standard (2 x 0,75mm² - 2 x 1,5mm², NYM).
- I due cavi di comando DALI possono essere invertiti.
- La rete spenta va collegata ai morsetti L e N.
- Per alimentare un cavo DALI da 64 apparecchi (indirizzi).

Misure



Dati tecnici

Tensione nominale	230V AC, 50/60Hz
Tensione d'entrata ammessa	207-253V AC, 50-60Hz
Potenza impegnata	< 4 W
Entrate	Bus LUXMATE (B1, B2)
Uscite	1 uscita DALI
Numerazione	1 indirizzo di locale, di gruppo e di modulo per ogni reattore DALI collegato
Tipo di esercizio	INTENS (luce 02)
Segnale DALI	16 V temporizzato (codice manchester)
Cavo di comando DALI	NYM 2 x 1,5mm² (H05VV-U 2 x 1,5), max. 300m
Cavo di rete	NYM 2 x 1,5mm² (H05VV-U 2 x 1,5)
Capacità	max. 64 reattori compatibili DALI
Morsetti di raccordo	0,75 ... 2,5 mm²
Protezione	IP20
Materiale armatura	policarbonato, privo di alogeni, autoestinguente
Montaggio	su binario 35 mm conf. EN 50022
Misure	6 moduli da 17,5 mm 105 x 90 x 59mm
Temperatura ambiente ammessa	0 °C ... +50 °C
Peso	ca. 0.2 kg
Altro	LED per visualizzare lo stato di esercizio Pulsante per test dell'installazione

TOUCHPANEL COLOR

Applicazione

Il pannello LM-XPO è ottimizzato per il comando centrale di 12 locali o zone suddivise con diversi utenti, ad esempio palestre di squash, ambienti commerciali e industriali, negozi, uffici open space etc.

Il display a colori è racchiuso in una cornice piatta e sottile e lo si comanda direttamente con le dita. I colori possono essere adattati a quelli dei locali o alle preferenze dell'utente. La videata è panoramica e strutturata con chiarezza. Una guida online fornisce un ulteriore aiuto in caso di necessità.

Pertanto il pannello LM-XPO è ideale anche per utenti non esperti di LUXMATE. Si possono configurare in modo intuitivo anche le sequenze di luce dinamica.

Istruzioni di progettazione

Con il comando centralizzato di 12 locali Luxmate si possono risparmiare gli apparecchi di comando nei singoli locali.

- Montaggio in box metallico MKXP per un'ottima funzionalità con protezione dei dati su normale scheda SD. Il box è adatto al montaggio sotto traccia, in vani o anche calcestruzzo.
- Altezza di montaggio consigliata: spigolo superiore 1,50 metri.
- Distanza minima fra touchpanel e lampada fluorescente: 1m
- Sono comprese le istruzioni di avviamento e d'uso in cinque lingue: le istruzioni sono disponibili anche separatamente. Non sono compresi avviamento & configurazione né le tariffe forfettarie di trasferta e pernottamento.

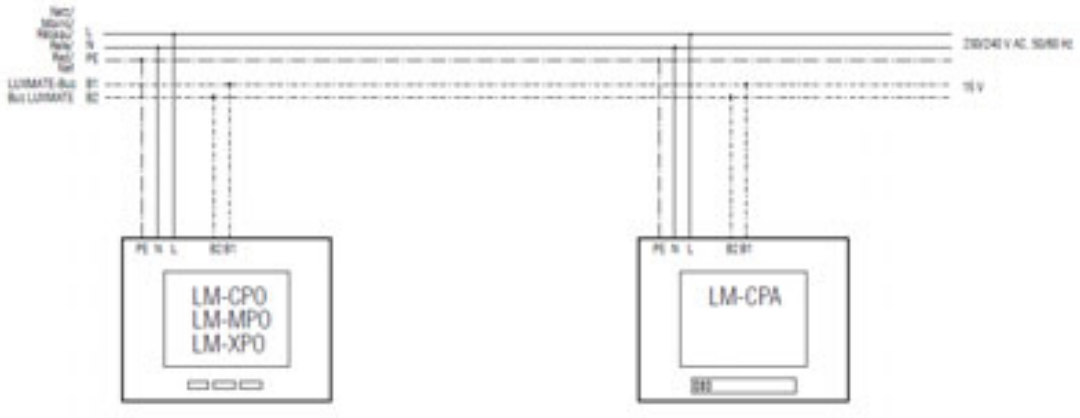
Descrizione del funzionamento

Il pannello di comando LM-XPO permette di comandare a livello centrale 12 locali. Comprende le seguenti funzioni:

- Possibilità di configurare individualmente pittogrammi e testi per rappresentare apparecchi, serrande o altre funzioni e relative scene di luce.
- Possibilità di adattare i colori del display (scegliendoli da una gamma predefinita) ai colori del locale.
- Per rappresentare il locale LUXMATE si può configurare un'apposita illustrazione: oltre ai simboli delle porte e della sede si possono configurare 30 uscite. Ideale per interventi intuitivi sulle scene di luce (non disponibile per il locale multiplo)
- In caso di oltre 30 uscite o locali di geometria particolare, il locale viene rappresentato attraverso una lista di uscite (non disponibile per il locale multiplo)
- Funzione locale multiplo: attivazione rapida e semplice delle scene di luce con un comando centrale, fino a 12 locali.
- Per ogni locale si possono configurare e richiamare 20 scene di luce.
- È possibile anche l'avviamento dei locali LUXMATE.
- Possibilità di scegliere la lingua: tedesco, inglese, italiano, francese, spagnolo, olandese, svedese, polacco, slovacco, ceco.
- Toccando il display a colori si ottiene una conferma ottica e, in via opzionale, anche acustica (con possibilità di selezione del suono).

- Comando orario programmabile in modo intuitivo, sempre che sia collegato LM-ZSM o LRA con ZM.
- Comando di sequenze programmabile in modo intuitivo, sempre che sia collegato LM-ZSQ.
- Un segnalatore di presenza attiva l'illuminazione del display.
- Diversi profili utente protetti da password per diversificare le funzioni
- Comoda protezione dati & restore con normale memoria SD (non compresa nella fornitura) oppure via USB.

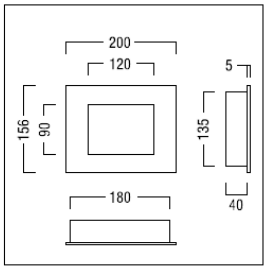
Schema di collegamento



Istruzioni di montaggio e installazione

- La scatola da incasso LUXMATE MKXP (codice 22 154 482, non compresa nella fornitura) viene montata orizzontalmente (tolleranza ±2mm) in cavità o sotto traccia.
- La rete e il bus LUXMATE si allacciano sul lato posteriore del pannello tramite morsettiere a vite/innesto comprese nella fornitura.
- Infine si fissa il pannello LM-XPO nella scatola MKXP senza bisogno di utensili.

Misure



Dati tecnici

Tensione nominale	230/240 V AC, 50/60 Hz
Tensione d'entrata ammessa	85 ... 265 V AC, 47 ... 63 Hz
Potenza impegnata	< 12 W
Entrate	Bus LUXMATE (B1, B2)
Uso	Display sensibile al tatto
Display	LED verde/rosso per Vieni/Vai Campo visibile 120 x 90 mm Display TFT a colori attivo da 5,7" risoluzione 320 x 240 pixel
Morsetti di raccordo	0,2...1,5mm² (linea bus e di rete)
Protezione	IP20
Classe isolamento	Classe I (collegamento di terra)
Materiale armatura	Lato posteriore in lamiera d'acciaio zincata Cornice in plastica color argento, priva di alogeni
Montaggio	in scatola da incasso LUXMATE MKXP (nr.art. 22 154 482)
Misure	200 x 156 x 40mm
Temperatura ambiente ammessa	0 °C ... +50 °C
Temperatura di stoccaggio	-20 °C ... +70 °C
Umidità atmosferica relativa	20–80 %, non condensante
Peso	ca. 1.25 kg
Altro	Sensore di movimento (attiva il display)

COMANDO SERRANDE

Applicazione

Il modulo LM-4JAS serve al comando esatto di due serrande/tapparelle indipendenti. È possibile il comando manuale o quello automatico. La posizione della serranda e l'angolatura delle lamelle sono regolate separatamente. Il modulo LM-4JAS sfrutta in modo ideale la presenza della luce diurna se collegato al sistema di gestione LUXMATE LITENET o Professional.

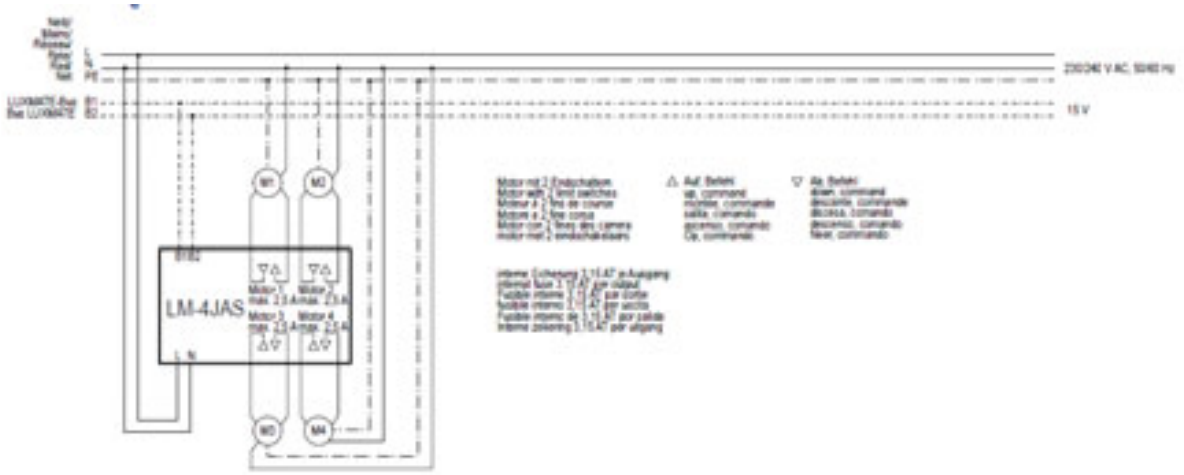
Istruzioni di progettazione

- Il modulo LM-4JAS è preimpostato per movimentare la serranda/tapparella in posizione di finecorsa (su/giù) quando si attiva una scena. Con il pulsante di controllo si può modificare questa modalità in modo da ottenere anche posizioni intermedie memorizzandole. Con un apparecchio di comando come ad esempio LM-EG o LM-CIRIA si possono memorizzare 20 posizioni intermedie.
- Per i comandi automatizzati che seguono la luce solare, la strategia di movimentazione viene adattata dai tecnici del servizio ZUMTOBEL.
- Il modulo LM-4JAS assiste serrande con due interruttori meccanici di finecorsa (elettronici su richiesta).
- Il modulo calcola automaticamente il tempo di movimentazione. È possibile però anche l'impostazione manuale.
- Per ragioni tecniche l'accoppiamento JSW non può essere abbinato al modulo LM-4JAS.

Descrizione del funzionamento

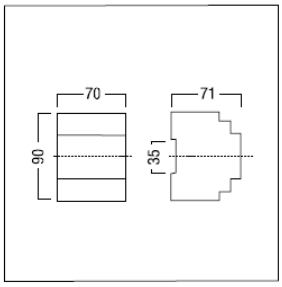
- Ad ognuna delle quattro uscite serrande del modulo LM-4JAS si può collegare un motore a 230V AC.
- Il modulo LM-4JAS calcola per ogni uscita l'altezza di chiusura e l'angolatura delle lamelle regolandole con precisione.
- Attivando una scena si può impostare che serrande e lamelle si portino automaticamente nella posizione preferita.
- Con gli interruttori collegati si può movimentare la serranda manualmente in qualsiasi posizione.
- Il tempo di movimento è calcolato automaticamente dal modulo LM-4JAS. Le modifiche vengono segnalate al sistema di gestione LITENET.
- Ad un modulo si possono allacciare serrande e finestre motorizzate. In tal caso si può bloccare l'accesso a entrambe le funzioni per prevenire danneggiamenti.

Schema di collegamento



Istruzioni di montaggio e installazione

- Montaggio in quadri elettrici su binario da 35 mm conf. EN 50022.
- La rete disinserita si collega ai morsetti L e N.
- Collegando i conduttori (L,N) stare attenti a predisporre pressacavi a sufficienza.
- Per il cavo bus si utilizzano due fili ritorti non schermati (2 x 0,75 mm2 oppure 1,5 mm2); entrambi sono a polarità invertibile.



Dati tecnici

Tensione nominale	230/240 V AC, 50/60 Hz
Tensione d'entrata ammessa	207 ... 264 V AC, 50 ... 60 Hz
Potenza impegnata	< 1 W
Entrate	Bus LUXMATE (B1, B2)
Uscite	4 uscite motori separate Per uscita: max. 1 motore a corrente alternata 230 V AC, 50/60 Hz I AC min. 0,1 A, max. 2,5 A, max. 600 W Carico: contatto relais Numero max. di cicli movimento: 100 000 Fusibile interno per ogni uscita 3,15 AT
Numerazione	Per uscita: 1 numero di locale, 1 di gruppo, 1 proprio
Tipo di esercizio	Via bus LM (automatismo centrale oppure comando manuale con relativi interruttori collegati al bus LM).
Morsetti di raccordo	0,75 ... 2,5 mm²
Materiale armatura	policarbonato, privo di alogeni, autoestinguente
Temperatura ambiente ammessa	0 °C ... +50 °C
Umidità atmosferica relativa	20–90 %, non capacitivo
Protezione	IP20
Classe isolamento	Classe I
Montaggio	su binario 35 mm conf. EN 50022
Misure	72 x 91 x 72mm
Peso	ca. 0.4 kg

A.7 Apparecchi illuminanti per illuminazione di emergenza

Le vie di esodo saranno segnalate secondo quanto indicato dalla Norma CEI 64-8 (2 lux medi negli ambienti, 5 lux sulle uscite) con le modalità richieste dalla UNI EN 1838.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Illuminazione nei luoghi di lavoro interni

- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza – Marzo 2000
- EN 12464-1 Luce ed illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro interni.

Lampade e relative apparecchiature

- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

- CEI 64-7: impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
- CEI 64-50: edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- Guide CEI 64-51, 64-52, 64-53, 64-54, 64-55, 64-56 con raccomandazioni aggiuntive in relazione alla tipologia di destinazione d'uso dei locali.

Involucri di protezione

- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Plafoniera di emergenza automatica autoalimentata a lampade fluorescenti, con dispositivo di autocontrollo funzionale, da esterno o da incasso (con l'esclusione delle opere murarie), grado di protezione IP 40, con ricarica completa in 12 ore, con durata delle batterie non inferiore ai 4 anni come da CEI EN 60598-2-22, completa di lampada e di ogni accessorio per il montaggio, in opera: con autonomia 1 ora in esecuzione SE per 1 lampada da 1 x 18 W.

Tipo RESCLITE C ANTIPANIC ED NT1 WH (o equivalente)

Apparecchio di sicurezza LED per illuminazione antipanico di min. 0,5lx conf. EN 1838; incasso a soffitto; apparecchio con alimentazione a batteria singola per 1 ora di autonomia, circuito con esercizio in emergenza oppure permanente, con test di controllo automatico o centralizzato; altezza locali da 2,2 a 5 m; high power LED di tonalità diurna; gestione termica ottimizzata da grossi dissipatori in pressofusione di alluminio; box in PC per l'incasso in soffitto; lente in policarbonato (PC); armatura in pressofusione di alluminio, verniciato a polvere in bianco, RAL 9016; montaggio rapido e senza utensili; manutenzione senza utensili; innesti per cablaggio passante fino a 2,5mm²; protetto da colpi di pallone. Potenza totale: 4 W; alimentazione: 230V AC, 220V DC, selettore per numerazione meccanica; Misure: Ø85 x 28 mm; IP20; peso: 0.37 kg. Apparecchio cablato senza alogeni. Può essere incassato anche in box per calcestruzzo da ordinare a parte.
Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Tipo **PURESIGN 150 AW NT1 (o equivalente)**

Apparecchio pittogrammato LED, apparecchio con alimentazione a batteria singola per 1 ora di autonomia, circuito con esercizio in emergenza oppure permanente, con test di controllo automatico o centralizzato. Montaggio a parete; armatura in policarbonato stampato a iniezione in colore bianco; alimentatore LED, con numerazione ottica e meccanica e funzione “Maintenance". Montaggio semplificato. Assenza di manutenzione grazie alla tecnologia LED; durata di 50.000h con flusso luminoso costante. Innesti 2,5mm², possibilità di cablaggio passante per 1,5 mm². Tensione alimentata: 220/240 V AC. Potenza totale: 4.5 W. Protezione: IP42, classe isolamento: SC2, Circuito permanente: da +5°C a +30°C, circuito in emergenza: da +5°C a +30°C. Misure dell’apparecchio con segnaletica: 227 x 130 x 27 mm; peso: 0.35 kg; apparecchio cablato senza alogeni.

Simbolo uscita di sicurezza con cornice di alluminio; verniciatura a polvere in colore argento; per montaggio senza utensili sull’armatura. Retroilluminazione omogenea del pittogramma con LED low power di luminanza > 500 cd/m² sulla parte bianca; pittogramma in stampa digitale, fissato sulla lastra di policarbonato trasparente. Direzione della freccia: verso il basso. Distanza di riconoscimento: EN–30m VKF–15m. Misure: 310 x 10 x 160 mm, peso: 0.72 kg.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Tipo LEDOS3 S D30 1/0,6W KV LED832 24V 3M OP (o equivalente)

Apparecchio da incasso LED, rotondo (modello completo); da installare in pavimenti, soffitti o pareti; con LED SMD e lente per fascio largo; lampade: 1/0,6W, 24V; temperatura di colore: 3200K (LED832); resa cromatica: RA80. Vetro di copertura satinato, convesso; armatura e copertura unite in modo fisso; armatura e vetro satinato in policarbonato; anello in acciaio inox V4A/AISI 316L (efficace anticorrosione); temperatura di superficie del vetro max. 34°C; resistenza antiurto: IK09; carico: max. 1000kg, calpestabile; protezione IP67, IP65 (se incassato in soffitti chiusi); classe isolamento III; potenza impegnata: 0,6W; bassa tensione di protezione: 24V-DC SELV; cavo di raccordo: 3m (bipolare), con avvitamento PG sull'armatura; alimentatori 24V (on/off) da ordinare a parte; montaggio in pavimenti, pareti e soffitti di calcestruzzo tramite apposito box (da ordinare a parte); incasso in pavimenti rialzati, contropareti o controsoffitti tramite set (5-20mm) da ordinare a parte; misure incasso: Ø25 x 68 mm. Misure: Ø30 x 63 mm; peso: 0.09 kg.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

A.8 Cassette e scatole di derivazione e distribuzione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Cassette e scatole di derivazione da parete e da incasso in materiale plastico, destinate a realizzare derivazioni principali e secondarie e a contenere apparecchi di protezione e prelievo energia. La gamma di prodotti dovrà essere dotata di tutti quegli accessori che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete, come ad esempio l'impiego di opportuni coperchi alti per le scatole da incasso.

Di seguito si descrivono i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di scatole da utilizzare.

SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione normali e stagne saranno del tipo quadrato o rettangolare, esecuzione in resina poliestere con fibre di vetro ad isolamento totale.

Gli imbocchi saranno del tipo a pressacavo in materiale isolante stampato, oppure con imbocchi a cono in dipendenza del diametro del cavo o del tubo che deve essere imboccato.

All'interno delle cassette dovranno essere alloggiati i morsetti di giunzione o derivazione adeguatamente proporzionati.

Le cassette dovranno essere fissate in vista sulle pareti o sui soffitti in modo da poter essere rimosse in caso di necessità o eventualmente sostituite in caso di avaria o variazione di dimensioni.

Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere impiegate negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, in modo che i conduttori contenuti nel tubo stesso risultino agevolmente sfilabili.

Nelle cassette di derivazione i conduttori potranno anche transitare senza essere interrotti, ma se vengono interrotti, essi dovranno essere allacciati a morsettiere isolate in materiale ceramico, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo. I conduttori dovranno essere legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito. Le cassette dovranno essere munite con il coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti sono incassati, fissate con chiodi a sparo e con tasselli ad espansione interamente metallici in tutte le zone in cui gli impianti sono a vista. Lungo i montanti ed in genere nelle parti di impianti a vista, sul coperchio delle cassette dovranno essere applicati dei simboli od un contrassegno i quali indichino, secondo un codice da stabilire con la D.L., il tipo di servizio.

Il progetto prevede l'installazione delle seguenti tipologia di cassette di derivazione e distribuzione:

- Cassette e scatole di derivazione da parete
- Cassette e scatole di derivazione da incasso

CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE DA PARETE

- Ampia gamma di dimensioni, che dovrà comprendere dalle scatole di derivazione tonde diametro 65 mm alle scatole quadrate e rettangolari fino a dimensione 460x380x180mm;

- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;

- disponibilità di coperchi con fissaggio a pressione, con viti a ¼ di giro, viti in metallo o in plastica;

- incernierabilità dei coperchi tramite semi - fissaggio di due viti;

- presenza nella gamma di scatole realizzate in tre differenti tipologie di tecnopolimero autoestinguente:

Termopressione con biglia 75°C;

Termopressione con biglia 120°C;

- tutte le tipologie costruttive avranno in comune gli stessi accessori;

- viti coperchio imperdibili e piombabili;

- possibilità di scelta tra quattro tipologie di coperchi, coperchi ciechi o trasparenti, alti o bassi;

- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;

- colore grigio nella gamma RAL;

- possibilità di facile fissaggio di morsettiere specifiche tramite apposite nervature all'interno della scatola;

- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra;

- grado di protezione da IP40 a IP56 a seconda della tipologia;

- resistenza al filo incandescente da 650°C a 960°C;

- contenitori dotati di marchio di qualità.

CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE DA INCASSO

- Ampia gamma di dimensioni (minimo 11 taglie diverse, da 92x92x45mm a 516x294x80mm) con profondità della cassa fino a 121mm;

- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;

- viti coperchio imperdibili e piombabili;

- possibilità di inserimento di setti separatori all'interno della scatola;

- possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi, uno per impieghi standard (minimo IK07) e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10)

- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;

- coperchi disponibili nei colori bianco e grigio della gamma RAL;

- possibilità di facile fissaggio di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola;

- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra;

- grado di protezione da IP40 a IP55 a seconda della tipologia;

- presenza nella gamma di scatole adatte all'installazione in pareti in cartongesso;

- resistenza al filo incandescente minimo 650°C (850°C per scatole adatte all'installazione in pareti in cartongesso);

- contenitori dotati di marchio di qualità.

A.9 Tubi per distribuzione e cavidotti

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività.

I tubi in materiale isolante installati nell'ambito delle zone destinate ad uffici a vista, in controsoffitto e sottopavimento oltre alla caratteristica di autoestinguenza saranno del tipo a bassa emissione di sostanze tossiche in caso di incendio (halogen-free) in accordo alla norma EN 50267-2-2.

TUBO RIGIDO IN MATERIALE ISOLANTE

Sarà della serie media con grado di compressione minimo di 750 N quando installato a vista al disopra di 2,5 m dal pavimento e della serie pesante con grado di compressione minimo di 1250 N se installato a vista al disotto di 2,5 m dal pavimento; il tubo sarà conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118, alle norme CEI 23/8/73 - V2/89 - V3/89 fasc. 335, CEI EN 61386 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da ameno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti, etc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1,5 m).

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle. Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa; nel caso sia adottato il primo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale mentre nel secondo metodo il raggio di curvatura sarà compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m; in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; in alternativa potranno essere impiegati collari dello stesso tipo ma in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti); per le tubazioni halogen-free nell'ambito degli uffici saranno ammessi solo i collari in acciaio zincato prima descritti.

Collari o morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle norme CEI 23/8/73, potranno essere impiegati tubi in materiale isolante del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23/8/73 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in materiale isolante conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in materiale isolante conformi alle norme UNI 7441-75-PN16.

TUBO RIGIDO IN MATERIALE ISOLANTE FILETTABILE

Sarà della serie pesante in materiale autoestinguente con estremità filettate e spessori non inferiori ai seguenti valori (in mm) 2,2 - 2,3 - 2,5 - 2,8 - 3,0 - 3,6, rispettivamente per le grandezze di diametro esterno 16- 20 - 25 - 32 - 40 - 50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 1250 N conformemente alla norma CEI EN 61386.

Per grandezze superiori (diametri esterni maggiori di 50 mm) si dovrà ricorrere a tubi della "serie filettata gas" - PN6. Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve ampie con estremità filettate internamente sia per piegatura a caldo. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m. I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, in cunicoli o analoghi luoghi protetti); per le tubazioni halogen-free nell’ambito degli uffici saranno ammessi solo i collari in acciaio zincato prima descritti.

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati all'esterno, degli accessori descritti potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante. Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

TUBO FLESSIBILE IN PVC MATERIALE ISOLANTE (CORRUGATO)

Sarà della serie media conforme alle norme CEI 23-14 e CEI-EN 61386 in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 61386 per la serie media.

TUBO FLESSIBILE MATERIALE ISOLANTE CON SPIRALE RIGIDA (GUAINA)

Sarà in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in materiale isolante morbido, internamente liscio rinforzato da una spirale di sostegno anch’essa in materiale isolante. La spirale

dovrà avere caratteristiche (passo dell'elica, rigidezza etc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura, 2 volte il diametro interno, ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento. Il campo di temperatura di impiego dovrà estendersi da -15°C a +70°C.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da corpo del raccordo, anello di tenuta, ghiera filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati. Le estremità dei tubi flessibili non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

L'impiego di questo tipo di tubo non sarà ammesso all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 320 N secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 61386 per la serie leggera.

TUBO FLESSIBILE CON SPIRALE IN ACCIAIO ZINCATO (GUAINA)

Sarà costituito da un tubo flessibile a spirale in acciaio zincato a doppia aggraffatura con rivestimento esterno in guaina morbida di materiale isolante autoestinguente con campo di temperatura di impiego da -15°C a +80°C.

La guaina esterna dovrà presentare internamente delle nervature elicoidali in corrispondenza all'interconnessione fra le spire del tubo flessibile in modo da assicurare una perfetta aderenza ed evitare che si abbiano a verificare scorrimenti reciproci.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente i raccordi metallici previsti allo scopo del costruttore e costituiti da corpo del raccordo, manicotto con filettatura stampata per protezione delle estremità taglianti e per la messa a terra, guarnizione conica, ghiera di serraggio e controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati.

In ogni caso non è ammesso bloccare le estremità del tubo flessibile con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

A.10 Prese elettriche a spina, prese CEE ed accessori

INTRODUZIONE

Le prese a spina saranno diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema.

Le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttori mobili intermedi, saranno costruite ed installate in modo che per nessuna ragione una spina (maschio) che non sia inserita nella propria sede (femmina) potrà risultare sotto tensione.

Non risulterà possibile, senza l'uso di mezzi speciali, venire in contatto con le parti in tensione della sede (femmina) della presa.

Si farà in modo di evitare, in ogni caso, la possibilità di un contatto accidentale con la parte in tensione della spina (maschio) durante l'inserzione e la disinserzione.

Tutte le prese a spina dovranno essere del tipo di sicurezza ossia gli alveoli dovranno essere muniti di una protezione meccanica tale da permettere unicamente l'introduzione contemporanea dei poli della spina.

La tipologia di presa a spina da utilizzare dovrà essere sempre idonea per l'ambiente in cui si installa.

La corrente nominale delle prese non sarà inferiore a 10/16 A.

Le tipologie di prese previste da progetto sono di seguito riportate.

PRESE A SPINA

Riferimenti normativi

CEI 23-50: Prese a spina per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche generali

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;

- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitate ed imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm² o rigidi fino a 6 mm² di sezione.

- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;

- Ampia gamma comprendente:

- Prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; 16A; bivalenti 10/16A;

- Prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale;

- Alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1mm;

- Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti.

PRESE CEE

Norme di riferimento

Le prese e spine industriali dovranno rispettare le seguenti normative:

IEC 60309-1 e 2

CEI EN 60309-1 e 2

CEI 23-12/1 e 2

riguardanti i prodotti con corrente nominale da 16 a 125A

Le caratteristiche costruttive ed elettriche delle prese e spine industriali oggetto di questa specifica tecnica devono essere indicate nel catalogo del costruttore

Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al luogo di installazione ove dovrà essere inserite le prese e spine industriali in oggetto devono essere:

- Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C
- Umidità relativa 95 % massima
- Altitudine < 1000 metri s.l.m.

Caratteristiche elettriche

- Tensione nominale di isolamento 690 V
- Tensione nominale di esercizio max 690 V
- Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale
- per un minuto a secco verso terra e tra le fasi max 3 kV
- Frequenza nominale 50/500 Hz
- Grado di protezione prese e spine da IP 44 ad IP 67
- Grado di protezione prese con interruttore di blocco da IP 44 ad IP 65

Dati dimensionali

Le dimensioni di ingombro di ogni modello di prese e spine industriali devono essere indicate nel catalogo tecnico del costruttore.

Apparecchiature

Presa CEE da parete con interruttore di blocco e fusibili; custodia modulare in lega di alluminio, resistenza al “filo incandescente” 960 °C, grado di protezione IP 65 per 16 ÷ 32 A, IP 55 per 63 ÷ 125 A:

- 2p + T, 32 A-220 ÷ 250 V
- 3p + T, 16 A-380 ÷ 415 V

TIPOLOGIA DI PRESE ED ACCESSORI

Prese di corrente

Presa di corrente bipolare per tensione esercizio 250 V ad alveoli schermati:

- monoblocco 2P+T 10 ÷ 16 A bipasso
- serie componibile 2P+T 10 A
- serie componibile 2P+T 16 A
- serie componibile 2P+T 10 ÷ 16 A bipasso
- sicura 2P+T 10 A con interblocco magnetotermico
- sicura 2P+T 16 A con interblocco magnetotermico

- serie componibile 2P+T 10 A con trafo di isolamento, completa di supporto e placca in resina
- serie componibile 2P+T 10 ÷ 16 A tipo UNEL
- serie componibile di sicurezza 2P+T 20 A

Accessori elettrici per dispositivi della serie componibile:

- portafusibile unipolare, completo di fusibile T0 di portata 16 A tensione nominale 250 V c.a.
- porta lampada di segnalazione, completo di lampada a scarica tensione nominale 230 V c.a.
- interruttore automatico magnetotermico unipolare, portata fino a 16 A tensione nominale 230 V c.a.. potere di interruzione 3 kA
- interruttore automatico magnetotermico bipolare, con un solo polo protetto, portata fino a 16 A tensione nominale 230 V c.a.. potere di interruzione 3 kA
- interruttore automatico magnetotermico differenziale, con un solo polo protetto, portata fino a 16 A tensione nominale 230 V c.a.. potere di interruzione 3 kA

Scatole per apparecchi

Scatola in resina per alloggiamento apparecchi:

- da incasso 3 posti, serie componibile
- da parete completa di passacavi, grado di protezione IP 55, a 1 o 2 posti, serie componibile
- da parete completa di passacavi, grado di protezione IP 55, a 3 posti, serie componibile

Accessori per scatole:

- supporto in resina 1 ÷ 3 posti
- placca in resina 1 ÷ 3 posti
- copriforo in resina, con o senza foro passacavo

PRESE DI SERVIZIO (ELETTRICHE E DATI)

Fornitura in opera di gruppo prese di servizio in esecuzione IP 40, completa di:

Sezione energia

- n.1 2P+T 10 ÷ 16 A bipasso

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sezione fonia-dati

- n.1 presa dati RJ45 CAT. 6,

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

POSTAZIONE ACCESS POINT COMPLETA DI ANTENNA

Fornitura in opera di Access Point Wi-fi, completa di:

- n.1 presa dati RJ45 CAT. 6,

- n.1 prese bipasso 10/16A,

- n.1 antennina Wi-Fi avente le seguenti caratteristiche: Access point per reti wireless, con antenna esterna rimovibile banda di frequenza 2,4 GHz, raggio di azione 100 m in interni, 1 porta RJ-

45 per interfaccia rete - Ethernet 10 base - T/100 base TX, in contenitore plastico con alimentatore esterno. Fino a 128 utenti simultanei, velocità di trasmissione supportata fino a 108 Mbps, conforme standards IEEE 802.11 a/b/g.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio: scatola supporto e placca metallica.

E' inclusa l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

PRESE DI SERVIZIO (ELETTRICHE)

Fornitura in opera di gruppo prese di servizio in esecuzione IP 40, completa di:

Sezione energia

- n.1 2P+T 10 ÷ 16 A bipasso

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

POSTAZIONE DI LAVORO PER LIM LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Postazione di lavoro a parete completa di prese elettriche, dati, audio e video.

ATTREZZATURA:
Sezione DATI su scatola in resina 502

- n.2 prese dati RJ45 CAT. 6,

Sezione ENERGIA su scatola 506

- n.4 prese bipasso 10/16A,

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sezione AUDIO-VIDEO su scatola 506

- n.1 connettori VGA,

- n.2 connettore mini jack,

- n.1 passaggio cavo HDMI

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

POSTAZIONE DI LAVORO PER SCHERMO

CARATTERISTICHE TECNICHE

Postazione di lavoro a parete completa di prese elettriche, dati, audio e video.

ATTREZZATURA:
Sezione DATI su scatola in resina 503

- n.3 prese dati RJ45 CAT. 6,

Sezione ENERGIA su scatola 503

- n.3 prese bipasso 10/16A,

Sezione AUDIO-VIDEO su scatola 503

- n.3 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

POSTAZIONE DI LAVORO PER VIDEOPROIETTORE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Postazione di lavoro a parete completa di prese elettriche, dati, audio e video.

ATTREZZATURA:
Sezione DATI su scatola in resina 506

- n.6 prese dati RJ45 CAT. 6,

Sezione ENERGIA su scatola 506

- n.6 prese bipasso 10/16A,

Sezione AUDIO-VIDEO su scatola 506 (CONNESSIONE ALLA TORRETTA T3)

- n.1 connettori VGA,

- n.2 connettore mini jack,

- n.1 passaggio cavo HDMI

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sezione AUDIO su scatola 506 (CONNESSIONE AL RACK RK2)

- n.4 Presa XLR maschio, PIN:3, Colletto (2 fori), per pannello 16°

- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

POSTAZIONE DI LAVORO RETROPALCO

CARATTERISTICHE TECNICHE

Postazione di lavoro a parete completa di prese elettriche, dati, audio e video.

ATTREZZATURA:
Sezione DATI su scatola in resina 506

- n.6 prese dati RJ45 CAT. 6,

Sezione ENERGIA su scatola 506

- n.6 prese bipasso 10/16A,

Sezione AUDIO su scatola 506 (CONNESSIONE AL RACK RK2)

- n.2 connettori Speakon da pannello maschio, 8 poli

- n.4 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

ACCESSORI

PULSANTE MANUALE CONVENZIONALE A ROTTURA VETRO

Cassetta a rottura vetro in policarbonato installata a parete con portello trasparente incernierato, entrate cavi laterali e posteriori, isolamento in classe II, grado si protezione IP 44, dimensioni 125 x 125 mm, equipaggiata con: pulsante a fungo e due segnalatori a led.

A.11 Sezionatori rotativi

Le apparecchiature di protezione per apparecchi utilizzatori sono conformi alle seguenti normative:

Sezionatori-fusibili STI: CEI EN 60947-3 norma per apparecchi industriali

SEZIONATORI ONNIPOLARI ROTATIVI

Per sezionare le alimentazione delle apparecchiature dell'impianto di condizionamento saranno impiegati:

Apparecchi di comando rotativi stagni con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente autoestinguente e contatti in argento a doppia rottura, con manovra in metallo e grado di protezione IP 65.

TIPOLOGIA

- Interruttore con manovra lucchettabile entro scatola stagna IP65 in versione bipolare, tripolare, quadri polare e con corrente nominale di 16A, 25A, 40A in funzione delle caratteristiche dell'utenza.

A.12 Dispositivi di comando e segnalazione

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere accessori di comando, quali: sezionatori, interruttori non automatici, contattori, pulsanti luminosi, relè monostabili, relè passo-passo ecc. Le principali caratteristiche sono sotto specificate.

RELE' MONOSTABILI

Riferimenti normativi
CEI EN 61095 (CEI 17-41): Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari

Caratteristiche generali
- Tensioni nominali di comando 12/24/230V;
- Tensioni nominali bobina 230V e 400V;
- Numero contatti: 1 o 2 o 4;
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC;
- Corrente nominale contatti non inferiore a 16A;
- Segnalazione frontale di posizione contatti e comando manuale;
- Durata elettrica minima a cosfì 0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. 1 o 2 modul EN 50022.

SEGNALAZIONI LUMINOSE

Caratteristiche generali
- Tensione nominale: 24V, 230V;
- Colore gemme: Trasparente, rosso, verde, giallo, blu;
- Attacco lampada: E10;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Lampade a incandescenza o a scarica.

PULSANTI LUMINOSI

Riferimenti normativi
CEI EN 60947-5-1 (CEI 17-45, IEC 60947-5-1): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando

Caratteristiche generali
- Pulsanti con contatto in scambio 1NA+1NC;
- Tensione nominale 24V, 230V;
- Colore gemme: Trasparente, rosso, verde, giallo, blu;
- Attacco lampada: E10;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Lampade a incandescenza o a scarica.
- Durata min 20000 cicli;

SEGNALAZIONI ACUSTICHE

Caratteristiche generali

- Tensione di alimentazione: 12V, 230V;
- Ingombro massimo 2 moduli EN 50022;
- Morsetti a gabbia;
- Livello sonoro da 70 a 84 dB;
- Gamma con apparecchio combinato con trasformatore di sicurezza;
- Grado di protezione minimo IPXXB.

1.3 Apparecchi e sistemi serie civili

COMANDI DELLA SERIE CIVILE

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori (almeno 14);
- le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 5, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche;
- profondità delle scatole da incasso pari a 49mm;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino);
- il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco;
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione;
- offrire prodotti per la realizzazione di impianti centralizzati tramite BUS;
- offrire prodotti per modifiche dell'impianto senza ricorrere a opere murarie tramite dispositivi funzionanti con RadioFrequenza.

Riferimenti normativi

CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche generali

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm^2 o rigidi fino a 6 mm^2 di sezione;
- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- Interruttori di comando con corrente nominale di 16A;
- Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA, 1NC, 2NA, 1NA doppio, 1NA doppio con interblocco meccanico;
- Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

A.13 Impianti di terra

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”.

DISPERSORE

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella tabella seguente.

Tipo di posa	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm^2)	3 100	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm2)	50	35
	Conduttore cordato	Diam. filo (mm) Sez. corda (mm^2)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	Diam. esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	Diametro (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dim. trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm^2).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 mm
- per trafilatura: 500 mm.

TERRA

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.

CONDUTTORE DI TERRA

Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.

Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

COLLETTORE (O NODO) PRINCIPALE DI TERRA

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale, che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale: collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
- conduttore equipotenziale supplementare: ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;
- masse estranee;
- punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.

CONDUTTORE DI NEUTRO

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

MASSA

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

Sono da considerarsi masse per esempio:

- carcasse di motori elettrici;
- blindo sbarre (involucro);
- strutture metalliche di apparecchiature elettriche (interruttori, quadri, ecc.);
- controsoffittature metalliche sulle quali siano adagiati direttamente i cavi di illuminazione degli apparecchi;
- canaline metalliche passacavi.

Non sono da considerarsi masse:

- parti conduttrici separate dalle parti attive da un isolamento doppio o rinforzato;
- parti conduttrici in contatto con una massa;
- parti conduttrici, situate all'interno di un apparecchio, non in tensione in servizio ordinario ma che possono andare in tensione e accessibili solo dopo aver rimosso, in genere con l'uso di un attrezzo, un involucro saldamente fissato.

MASSA ESTRANEA

Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.

Sono da considerarsi masse estranee ad esempio gli elementi metallici in buon collegamento con il terreno con bassa resistenza verso terra, cioè: tubazioni (idriche, del gas, del riscaldamento, oleodotti), binari, serbatoi in contatto con il terreno, cancellate, ringhiere, ecc.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

Secondo i dettami delle norme 64-8, tutte le masse e le masse estranee sono previste collegate equipotenzialmente. I conduttori secondari adottati avranno sezione non inferiore a 4 mm^2.

In particolare il progetto prevede:

- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 4 mm^2.

- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 6 mm^2.

A.14 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 62305/1-4 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche del 04/2006
- CEI 81-10/1 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-10/2 Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

SISTEMA DI PROTEZIONE INTERNO CONTRO IL FULMINE (SPD)

Per la protezione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche contro gli effetti delle fulminazioni indirette (cioè quelle che non colpiscono direttamente la struttura, ma che ad essa giungono attraverso le linee dei sotto-servizi entranti), si prevede di dotare la struttura di un sistema di scaricatori almeno di livello I o II, opportunamente coordinati ed installati.

Tali scaricatori (SPD) dovranno essere installati, ove mancanti, in tutti i quadri elettrici BT, mentre gli scaricatori esistenti dovranno essere verificati per accertarne il coordinamento delle protezioni rispetto a quelli immediatamente a monte o a valle.

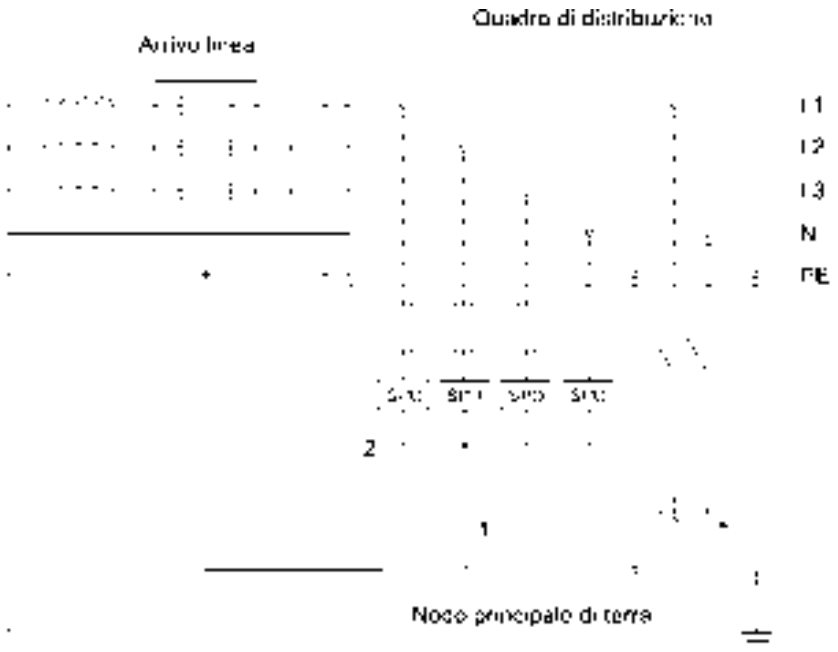
La sezione minima dei conduttori di collegamento degli SPD sarà:

- Classe I : 6 mm^2
- Classe II : 4 mm^2
- Classe III : 1,5 mm^2

In ogni caso, per gli SPD di classe I la sezione dei conduttori (S) rispetterà le seguenti relazioni:

- S >= Iimp / 8 per conduttori isolati in PVC
- S >= Iimp / 10 per conduttori isolati in EPR

Lo schema di collegamento degli SPD è di seguito riportato:



Installazione di SPD in un sistema TN (i collegamenti 1 e 2 sono in alternativa)

SISTEMI INTEGRATIVI DI PROTEZIONE

La norma contempla altre misure di protezione (*integrative*) che riducono la probabilità di danno, limitano le conseguenze delle perdite da incendio o impediscono il contatto con parti pericolose all'esterno della struttura.

In relazione al caso considerato, le misure di protezione hanno prestazioni e costi diversi e la loro efficacia è subordinata al rispetto di specifici vincoli di installazione.

Le misure di protezione integrative che, nel caso specifico del Complesso di Castel Romano, si consigliano sono:

a) misure per ridurre la probabilità di danno:

- uso di apparecchiature con tensione di tenuta ad impulso elevata;
- schermatura delle linee elettriche entranti.

b) misure per limitare l'entità delle perdite da incendio:

- estintori;
- idranti;
- impianti di allarme incendio;
- impianti di estinzione;
- vie di fuga protette;
- compartimentazione antincendio.

c) misure per impedire il contatto con parti pericolose all'esterno:

- isolamento;
- barriere;
- cartelli monitori.

A.15 Canali metallici portacavi

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme CEI di riferimento sono:

- EI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta-apparecchi.

DESCRIZIONE

L'impiego dei canali portacavi è previsto per le installazioni "in vista", in tutti quei casi nei quali è possibile detto tipo di realizzazione, in considerazione dei seguenti vantaggi:

- semplicità e rapidità di installazione,
- non necessità di opere murarie,
- facilità di esercizio e manutenzione,
- contenimento dei costi.

Di seguito si riportano le specifiche tecniche relative alle canaline zincate di tipo chiuso.

S: zincatura sendzimir, ossia un processo di zincatura a caldo del coils laminato a freddo che prevede:

- normalizzazione dell'acciaio e preparazione accurata delle superfici
- adesione dello zinco al metallo base mediante la formazione di uno strato di lega di ferro-zinco uniforme e sottilissimo.

Lo strato di zinco depositato con questo procedimento è di 14-18 µm, pari a 200-275 gr/mq. La zincatura Sendzimir garantisce la protezione anticorrosiva anche nelle zone di tranciatura del metallo, fino allo spessore di 2 millimetri.

Questo grazie allo zinco, che funzionando da anodo si sacrifica solubilizzandosi sotto forma di ossido di zinco che migra ricoprendo l'area del taglio.

La normativa di riferimento è la UNI-EN 10142.

Z = zincatura a caldo dopo la lavorazione = il processo consiste in:

- normalizzazione dell'acciaio e preparazione accurata delle superfici
- immersione nello zinco fuso a 450°C in maniera di innescare la reazione Zn-Fe

Tale processo consente il rivestimento delle superfici con uno strato dello spessore medio di 50-65 µm.

La normativa di riferimento è la CEI 7.6.

Il sistema di canali chiusi portacavi dovrà facilitare le operazioni di installazione rendendole rapide ed agevoli; a tale fine il sistema dovrà avere una gamma completa di componenti offrendo tutte le soluzioni possibili, dalle curve piane fino alle deviazioni sghembe a 90°.

Il sistema garantirà nelle esecuzioni standard il grado di protezione IP40; in particolari situazioni ambientali, con apposito "kit di protezione", si dovrà assicurare un grado di protezione IP 44.

A.16 Passerelle a filo

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme CEI di riferimento sono:

- EI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta-apparecchi.

DESCRIZIONE

La passerella a filo sottoposta alle prove richieste dalla Norma EN 61537 “Sistemi di passerelle portacavi a fondo continuo e traversini“ e risultata conforme alle prescrizioni della Norma.

Le prove effettuate riguardano:

- Continuità elettrica. Le passerelle a filo garantiscono la continuità elettrica secondo le specifiche richieste dalla normativa EN 61537. Resistenza < 5 m Ω ogni metro, su tratte di passerelle continue, resistenze < 50 m Ω in presenza di elementi di giunzione. Le prove sono state effettuate facendo passare una corrente alternata di 25 A, con frequenza compresa tra 50 Hz e 60Hz. La continuità elettrica e garantita mediante l’utilizzo del giunto meccanico di collegamento.
- Temperatura di impiego -20; +60° C
- Foratura. Secondo la norma EN 61537 le passerelle a filo sono classificate come D con un indice di foratura > 30%; come Z con un indice di base libera > 90%.
- Resistenza agli urti. La linea di passerelle a filo e testata a 20 joule con esito conforme.
- Propagazione del fuoco. La linea di passerelle a filo risulta non propagante la fiamma in accordo a quanto richiesto dalla Norma EN 61537.
- Resistenza meccanica. Le prove di resistenza meccanica delle passerelle sono eseguite secondo le specifiche prescrizioni della Norma EN 61537 (tipo prova 1), per verificare le seguenti caratteristiche:
    - flessione lineare massima misurata sulla passerella al centro di ogni campata, minore o uguale ad 1/100 della distanza tra gli appoggi, dichiarata dal costruttore
    - flessione trasversale massima misurata sulla passerella al centro di ogni campata, inferiore o uguale ad 1/20 della larghezza della passerella.
- Inoltre la Norma EN 61537 richiede che i prodotti in questione superino la prova di resistenza meccanica con 1,7 volte il peso dichiarato senza subire rotture e/o cedimenti strutturali. Le passerelle a filo hanno pienamente superato tutte le prove di carico della Norma EN 61537.

- Rivestimento materiale. La passerella a filo secondo la classificazione per la resistenza alla corrosione prevista dalla Norma EN 61537, rientra nella classe 1, pertanto presenta un rivestimento di zinco elettrodepositato > di 5 µm.
- Rigidità dei bordi laterali. Le passerelle di altezza 60 dalle basi 300 alle basi 500 e tutte le dimensioni di altezza 110 presentano due fili laterali ravvicinati (passo 20 mm). Tutte le passerelle h 25, 35, 60 e 110 hanno il taglio a 45° dei fili di testa per eliminare tutti gli spigoli vivi e rendere più agevole il lavoro.
- Giunto lineare a scatto. Il giunto lineare a scatto GFS ha una nervatura profonda e della stessa lunghezza del giunto: il risultato e una maggiore robustezza e una maggiore capacita di carico di tutta la struttura.
- Supporto per cassette di derivazione. Il supporto SCD, inseribile a scatto sulle passerelle, e perfettamente compatibile con tutte le cassette PICO, anche con le PICO VM.
- Profilo ad aggancio rapido. Il profilo ad aggancio rapido completa la gamma dello staffaggio della passerella a filo. Grazie al sistema di tasche e di asole sul fondo permette un'installazione rapida ed efficace sia nelle discese a parete sia nelle installazioni con barra filettata. La gamma e completa e dimensionata secondo le varie basi della passerella ed e disponibile nella finitura Sendzimir e Inox.
- Fascette fermacavi. Le pratiche fascette raccoglicavi richiudibili con velcro sono dotate di numerose caratteristiche che semplificano le operazioni di ordinamento dei cavi e conferiscono un aspetto professionale e rifinito all'installazione:
    - Aiutano ad identificare facilmente e velocemente i cavi, mantenendo inalterata l'organizzazione dei cablaggi.
    - Ideali per tutti i tipi di applicazioni (cavi energia, cavi di rete e audio/video).
    - Il materiale utilizzato non degrada ne crea disturbi di segnale, senza interferenze sul funzionamento delle reti dati.
    - La particolare struttura degli uncini, unita ad un morbido tessuto, garantiscono un'adeguata protezione dei cavi dai graffi.
    - Riutilizzabili a piacimento e facili da allungare, permettono di modificare la disposizione originaria dei cavi senza bisogno di essere sostituite.
    - Fornite in comodi rotoli, possono essere tagliate della misura esatta in base alle necessita.

A.17 Apparecchi e sistemi serie civili

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

COMANDI DELLA SERIE CIVILE

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- le placche metalliche dovranno avere un'ampia gamma di finiture;
- le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 5, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche;
- profondità delle scatole da incasso pari a 49mm;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino);
- il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco;
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione;
- offrire prodotti per la realizzazione di impianti centralizzati tramite BUS;
- offrire prodotti per modifiche dell'impianto senza ricorrere a opere murarie tramite dispositivi funzionanti con Radio Frequenza.

CARATTERISTICHE GENERALI

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai porta apparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm^2 o rigidi fino a 6 mm^2 di sezione;
- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- Interruttori di comando con corrente nominale di 16A;
- Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA, 1NC, 2NA, 1NA doppio, 1NA doppio con interblocco meccanico;
- Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

A.18 Torrette portapparecchi

CARATTERISTICHE GENERALI

Il componente sarà realizzato in materiale termoplastico autoestinguente ad alta esistenza, rispondente alle condizioni di prova previste dalla normativa CEI 50-11. In relazione alle condizioni di installazione, previste da progetto esecutivo e dettagliato, le soluzioni costruttive da adottare saranno individuate tra le due seguenti tipologie:

- esecuzione sporgente;
- esecuzione a scomparsa

Entrambe le tipologie dovranno consentire l'alloggiamento, in condizioni di sicurezza, di diversi servizi quali distribuzione elettrica, trasmissione dati e telefonia.

Dovrà inoltre permettere l'equipaggiamento immediato di tutti i componenti ed apparecchiature modulari standard, quali i frutti inerenti il prelievo energia, manovra, protezione, attacchi EDP, ecc...

Esecuzione sporgente

La torretta sarà caratterizzata da una struttura modulare componibile (affiancamento o sovrapposizione) atta a incrementare la disponibilità di spazio per l'alloggiamento di un maggior numero di componenti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme di accettazione

- CEI 64-8/5
- CEI 64-8/7
- HD 444-2 – Classificata CEI 50-11

Norme di esecuzione

L'installazione dovrà avvenire in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore e in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento delle funzioni presenti.

Si dovranno evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Ad opera eseguita, il sistema dovrà garantire il grado di protezione e la realizzazione previsti dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Quanto detto dovrà essere realizzato per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

Torretta sporgente

Verrà installata su pavimento tradizionale, con linea di distribuzione annegata nel piano di calpestio o su pavimento sopraelevato.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo della base e la superficie esterna di appoggio e una distanza minima di almeno 40 mm tra l'asse geometrico di inserzione delle prese a spina ed il piano di calpestio.

La torretta sarà completa di tutti gli accessori necessari per dare l'opera finita in relazione alla seguenti tipologie di posa:

- attacco su bocchettone;

- attacco su cassetta.

Torretta a scomparsa

L'installazione tipica è su pavimento sopraelevato, per la cui pulitura non si prevedono spargimenti di liquido.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo della cornice e la superficie esterna di appoggio.

L'ancoraggio sul pavimento avverrà in modo rapido e funzionale mediante apposite griffe di fissaggio laterali.

E' ammessa anche la posa incassata su pavimento tradizionale, mediante l'utilizzo di opportune scatole di contenimento o modalità esecutive indicate dal costruttore.

Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

- Contrassegni di conformità;
- Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore;
- Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione;
- Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
- Installazione degli accessori previsti dal sistema per allacciamento alla linea di alimentazione.

VERIFICHE STRUMENTALI

- Serraggio delle terminazioni;
- Adeguato fissaggio dei componenti alla superficie di incasso;
- Adeguato fissaggio della struttura al pavimento.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Grado di protezione tra torretta e piano del pavimento: ≥ IP 52;
- Resistenza a flessione: > 70 N/mmq;
- Resistenza a trazione: > 40 N/mmq

Esecuzione a scomparsa

Il sistema sarà realizzato in modo tale da permettere il comodo accesso alle normali operazioni di installazione ed utilizzazione.

La base sarà completa su tutti i lati di adeguate prefratture per il passaggio cavi.

Il coperchio sarà predisposto per l'inserimento di pannelli necessari all'integrazione del componente nell'ambiente di installazione (moquette, linoleum, materiali antisdrucciolo). Il profilo esterno sarà realizzato in modo tale da permettere il passaggio cavi senza danneggiarli, pur mantenendo il grado di protezione richiesto.

Sarà inoltre equipaggiato di un sistema atto a limitare la sua apertura per un angolo inferiore a 90°, al fine di consentire la sua richiusura spontanea. L'apertura dovrà avvenire unicamente mediante attrezzo.

Autoestinguenza: UL 94-V0,

Grado di protezione tra cornice e piano del pavimento: > IP 4X;

Grado di protezione dell'uscita cavi sul coperchio: > IP2X;

Resistenza alla compressione: 3.000 N/mmq

CONFIGURAZIONE TORRETTE

Torretta a scomparsa

TORRETTA A SCOMPARSA A PAVIMENTO TIPO T1

CARATTERISTICHE TECNICHE

Torretta portautenze a scomparsa, in PVC autoestinguente (fino a 16 frutti), per l'installazione di apparecchiature per serie civile componibile (queste escluse), completa di coperchio incernierato e quanto altro occorra per il fissaggio, in opera su pavimento flottante o su pavimento industriale.

ATTREZZATURA (16 MODULI):
- n.4 prese dati RJ45 CAT. 6,
- n.4 prese bipasso 10/16A,
- n.2 presa Schuko 10/16A
- n.2 connettori Speakon da pannello maschio, 8 poli

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI
- Dimensione taglio pavimento: mm. 340x305

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Sono inclusi i rivestimenti del coperchio aventi la stessa finitura del pavimento.

TORRETTA A SCOMPARSA A PAVIMENTO TIPO T2

CARATTERISTICHE TECNICHE

Torretta portautenze a scomparsa, in PVC autoestinguente (fino a 16 frutti), per l'installazione di apparecchiature per serie civile componibile (queste escluse), completa di coperchio incernierato e quanto altro occorra per il fissaggio, in opera su pavimento flottante su pavimento industriale.

ATTREZZATURA (16 MODULI):
- n.4 prese dati RJ45 CAT. 6,
- n.2 presa Schuko 10/16A,
- n.4 prese bipasso 10/16A,
- n.1 connettori VGA,
- n.2 connettore mini jack,
- n.1 passaggio cavo HDMI

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI
- Dimensione taglio pavimento: mm. 340x305

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Sono inclusi i rivestimenti del coperchio.

TORRETTA A SCOMPARSA A PAVIMENTO TIPO T3

CARATTERISTICHE TECNICHE

Torretta portautenze a scomparsa, in PVC autoestinguente (fino a 16 frutti), per l'installazione di apparecchiature per serie civile componibile (queste escluse), completa di coperchio incernierato e quanto altro occorra per il fissaggio, in opera su pavimento flottante o su pavimento industriale.

ATTREZZATURA (16 MODULI):
- n.4 prese dati RJ45 CAT. 6,
- n.2 presa Schuko 10/16A,
- n.4 prese bipasso 10/16A,
- n.1 connettori VGA,
- n.2 connettore mini jack,
- n.1 passaggio cavo HDMI

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

- Dimensione taglio pavimento: mm. 340x305 Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

Sono inclusi i rivestimenti del coperchio.

Torretta sporgente

PUNTO DI ALIMENTAZIONE FM BANCONE

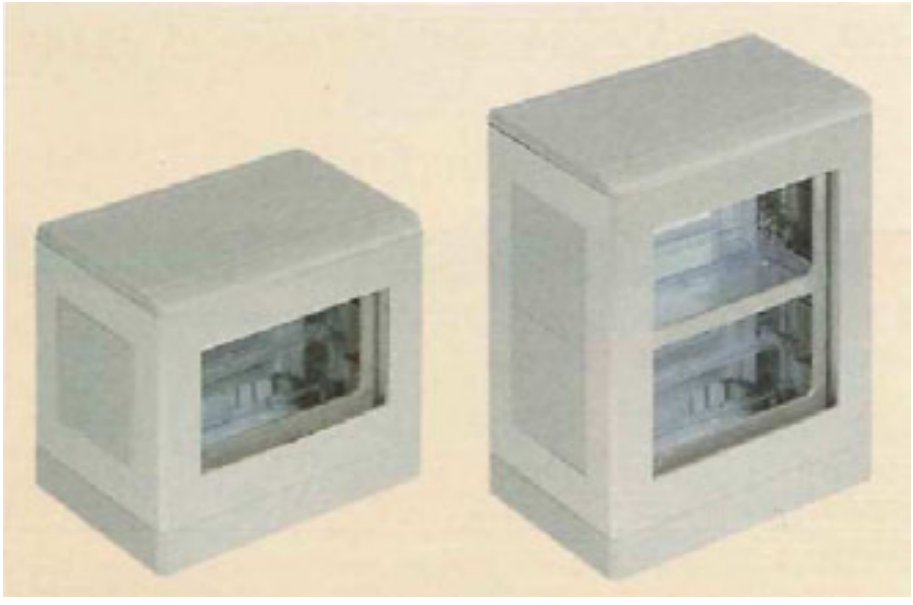
CARATTERISTICHE TECNICHE

Torretta portapparecchi bifacciale a tre moduli

ATTREZZATURA (3 MODULI):

- n.1 presa Schuko 10/16A,
- n.1 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.



B SCHEDE IMPIANTI SPECIALI

B.1 Centrale analogica di rivelazione incendi

GENERALITÀ

La centrale di rivelazione incendio a microprocessore è sviluppata secondo le attuali normative EN54-2 e 4.

Dotata di 2 linee, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 396 dispositivi intelligenti.

La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile.

La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia, tale visualizzazione dovrà avvenire su di un display remoto dedicato ai soli allarmi gas e/o tecnici.

Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Due linee con possibilità di collegare sino a 396 dispositivi intelligenti (198 rivelatori e 198 moduli d'ingresso/uscita) su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso

- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni

- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 16 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici

- con schede opzionali è possibile una connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI

- display lcd grafico con 8 righe per 40 colonne (240 x 64 punti)

- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente

- altre lingue disponibili su eprom (3 lingue per chip)

- 4 livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2

- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)

- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri

- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi

- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)

- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile

- orologio in tempo reale

- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati

- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo

- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto

- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte

- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori

- segnalazione di scarsa sensibilità sensori

- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore

- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo

- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale

- gestione rivelatori gas eslosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato

- tastiera con tasti multifunzione

- comando di evacuazione

- comando d'azzeramento ritardi

- tasti per selezione dei menù operatore

- tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente

- programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale

SPECIFICHE TECNICHE

Numero di linee	2
Numero di zone	150 zone software
Numero di gruppi	400 gruppi dei quali 100 ad attivazione indiretta
Numero max. punti	198 rivelatori e 198 moduli e 1 uscita sirena
Ingresso rete	220 Vca +/- 15% 50Hz
Tensione nominale del sistema	da 19 a 29 Vcc
Alimentatore	2,1 A 24 Vcc
Corrente di ricarica	1 A per accumulatori da 18Ah
Uscite controllate per sirene	1 uscita 30Vcc 1 A
Uscite utenze esterne	1 non resettabile 24Vcc 0,8A
	1 resettabile 24Vcc 0,8A
Uscita relè di allarme	contatto di scambio 30Vcc 3A
Uscita relè di guasto	contatto di scambio 30Vcc 3A
Uscite seriali	1 x RS232 standard
	1 x RS485 standard
Dimensioni	483 x 266 x 111

B.2 Cavi per impianto di rivelazione incendi

CAVO PER LINEE LOOP

I cavi per i dispositivi di rivelazione incendio (pulsanti manuali, rivelatori, ecc...) dovranno essere collegati alle zone/linee di rivelazione. Dovranno essere installati dalla centrale al primo dispositivo, quindi ad ogni dispositivo successivo all'interno di ogni zona/linea. Un dispositivo con resistenza di fine linea dovrà essere installato dopo l'ultimo dispositivo del circuito nel caso di centrali convenzionali o quando richiesto dal costruttore.

TIPO DI CAVO

Il cavo sarà a due conduttori dovrà essere preferibilmente schermato e potrà essere non intrecciato.

La sezione del cavo varierà a seconda della lunghezza dello stesso come da tabella seguente:

- fino a 500m Cavo 2 x 0,5 mm2
- fino a 1000m Cavo 2 x 1 mm2
- fino a 1500m Cavo 2 x 1,5 mm2
- fino a 2000m Cavo 2 x 2 mm2
- fino a 2500m Cavo 2 x 2.5 mm2
- fino a 3000m Cavo 2 x 3 mm2

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE

Dovrà essere prevista una linea di cavo dedicata. I cavi dovranno essere installati a distanza appropriata da linee di altro tipo (220/380 Vca) che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, linee per la radiocomunicazione, ecc.).

Per ogni ulteriore indicazione l'installatore dovrà fare riferimento alla Normativa UNI 9795 vigente, ponendo particolare attenzione al paragrafo 7 della stessa.

DESCRIZIONE

Linea Loop. Cavo schermato per impianto di rivelazione incendi secondo UNI 9795:2010. Cavo conforme alla normativa CEI EN 50200, per il collegamento di tutti gli apparati (rivelatori puntiformi, moduli di I/O, pulsanti di allarme, ecc...), bipolare, 2x2,5mmq.

Tipologia

Cavo resistente al fuoco

Applicazioni

Installazione in posa fissa per tutti i collegamenti degli impianti antincendio come da normativa UNI 9795 dove è prevista una resistenza alla fiamma per almeno 30 minuti

Caratteristiche tecniche

- Cavo twistato e schermato di colore rosso.
- Twistatura: passo 10cm.
- Grado di Isolamento: 4.
- Schermo con filtro di drenaggio.
- Halogen Free – LSZH.
- Matasse di 200mt.
- CEI EN 50200 PH 30min.

- CEI 20-22 / III.
- CEI 20-37.
- Sezione ≥ 0,5 mm2.

ALTRI CAVI

- Cavo non schermato resistente al fuoco per circuiti di emergenza, guaina LSZH, U0/U 300/300 V, conforme alla norma EN 50200, per impianti antincendio conformi alla norma UNI 9795.
- Cavo flessibile unipolare a corda flessibile in rame ricotto stagnato, isolamento in elastomero reticolato di qualità G9 tipo N07G9-K, tensione di esercizio 450/750V, tipo non propagante l'incendio, ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi, conforme alle norme CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI 20-38, temperatura di esercizio 90°C, temperatura di corto circuito 250°C.
- Cavo flessibile FR20HH2R, isolato in pvc con sottoguaina di pvc, schermato con nastro di alluminio/poliestere e treccia di rame, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: tensione d'esercizio 450/750 V: tripolare.

B.3 Rivelatore ottico di fumo analogico identificato

APPLICAZIONI

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. È particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all`incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. Il rivelatore è compatto, moderno, e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc. Il disegno a basso profilo lo rende adatto a soddisfare le esigenza di ogni tipo di ambiente.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall`esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all`interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	15V - 28Vcc
Corrente di riposo	330 microA
Corrente di allarme	7mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -10 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	43 mm.
Peso	110 gr.
Peso con base	150 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

B.4 Accessori per rivelatori di fumo

LED INDICATOR

Il ripetitore ottico, adatto per rivelatori convenzionali e analogici di allarme, posizionato all'esterno di un locale protetto con sensori automatici d'incendio serve alla rapida localizzazione del rivelatore in allarme. Da applicare a muro a fianco o sopra la porta

CARATTERISTICHE GENERALI

- design piacevole e moderno
- disponibile con colore rosso o verde
- disponibile versione con buzzer o solo buzzer
- il buzzer può avere tonalità continua o intermittente
- luminosità costante
- ampio angolo di visuale
- protetto contro le inversioni di polarità

SPECIFICHE TECNICHE

• Tensione di funzionamento	3,7 Vcc o 24 Vcc per versione con buzzer
• Assorbimento in allarme	9,5 mA a 3,7 Vcc o 9 mA a 24 Vcc con buzzer
• Dimensioni	70 x 35 x 23 mm.

BASI PER RIVELATORI ANALOGICI

- Base standard
- Base alta - 26mm
- Base con isolatore
- Base relè

ACCESSORI PER RIVELATORI

- Anello adattatore per montaggio a parete
- Kit per montaggio ad incasso
- Attrezzo per l'estrazione dei rivelatori a basso profilo Serie 600 e Serie 700
- Attrezzo per l'estrazione dei rivelatori Serie 400 e Serie 500
- Set di 3 aste da 150cm ognuna per XR-2
- Modulo di test per rivelatori
- Tubo telescopico da 4,5 metri
- Attrezzo per test rivelatori ionici/ottici
- Bomboletta per test rivelatori (circa 350)
- Attrezzo a batteria per test rivelatori termici
- Attrezzo 220V per test rivelatori termici
- Attrezzo universale per estrazione rivelatore
- Borsa per trasporto strumenti ed accessori
- Accessorio per magnete

B.5 Rivelatore ottico di fumo analogico con isolatore

APPLICAZIONI

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all`incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. Il rivelatore grazie al suo design costruttivo studiato al computer permette un più facile accesso ai differenti tipi di fumo ed un ostacolo alla polvere.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, grazie ad una nuova camera ottica che modifica il posizionamento del fotodiodo emettitore e ricevitore ed il labirinto è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall`esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Dotato di isolatore di corto circuito. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all`interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	15V - 32Vcc
Corrente di riposo	250 microA
Corrente di allarme	3,5mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -30 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	52 mm.
Peso	97 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

B.6 Modulo di ingresso

APPLICAZIONI

Modulo di ingresso adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di ingresso permette di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio ad indirizzo.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il modulo è dotato di un led a luce verde fissa in allarme che lampeggerà in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova.

A seconda dell'applicazione, il modulo potrà ricevere i seguenti ingressi:

- ingresso on/off su linea sorvegliata in Classe A o B

- ingresso analogico 4-20 mA

- ingresso analogico 0-10 V.

Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito, non utilizzabile se desiderato.

Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo	310 microA
Corrente a riposo con led attivo	510 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	110 gr

B.7 Modulo indirizzato di uscita

APPLICAZIONI

Modulo di uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di uscita permette di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il modulo è dotato di un led a luce verde spenta in allarme che lampeggerà invece in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova. Il modulo ha due possibili modi di funzionamento:

- CON = uscita controllata
- FORC = uscita libera da potenziale.

Il modo di funzionamento viene programmato a mezzo dip switch presenti sul modulo. Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello.

Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito, non utilizzabile se desiderato.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	15-28Vcc
Corrente a riposo	310 microA
Corrente a riposo con led attivo	510 microA
Contatto	2 A 30Vcc
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	110 gr

B.8 Modulo a due ingressi ed una uscita

APPLICAZIONI

Modulo a due ingressi ed un'uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di triplo circuito di identificazione il quale assegna tre indirizzi sequenziali all'elemento per mezzo di due interruttori rotativi. Il modulo a doppio ingresso permette di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio ad indirizzo, mentre la singola uscita permette il comando di un'attivazione tramite contatto in scambio.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il modulo è dotato di un tre led verdi (uno per ciascun canale) che lampeggeranno in condizione normali, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova.

A seconda dell'applicazione, il modulo potrà ricevere i seguenti ingressi:

- ingresso on/off su linea sorvegliata
- ingresso analogico 4-20 mA
- ingresso analogico 0-10 V
- FORC = uscita libera da potenziale.

Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito, non utilizzabile se desiderato.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo	340 microA
Corrente a riposo con led attivo	660 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	110 gr

B.9 Modulo di isolamento

APPLICAZIONI

Modulo di isolamento adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di isolamento guasti viene utilizzato per proteggere l'impianto da corto circuiti sulle linee isolando la parte del circuito interessata. Ogni modulo supporta sino a 25 elementi.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il modulo lampeggia in condizioni di normalità, mentre presenta luce fissa in presenza di un corto circuito. Può essere installato in una scatola di contenimento. Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello.

Il modulo non richiede alimentazione esterna.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo	200 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	62 gr

B.10 Pannello ottico acustico

APPLICAZIONI

Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propagatori di fiamma. Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) sono ad infiammabilità lenta.

Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo.

Il pannello ha in dotazione la dicitura di allarme incendio, ma è possibile avere anche differenti scritte. Questi può avere anche la versione con messaggi preregistrati, quella con grado di protezione IP65 e quello autoalimentato.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Lampada allo xeno lampeggiante ed avvisatore acustico piezoelettrico
- Basso assorbimento in allarme
- Disponibile anche in versione IP65
- Disponibile con versione con messaggi preregistrati
- Differenti diciture intercambiabili

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento	12/24Vcc
Tensione di funzion. per autoalimentato	24Vcc o 220Vca con scheda supplementare
Assorbimento in allarme	95mA a 24Vcc, 180-260mA per vocale, 75mA autoal.
Dimensioni	330 x 135 x 40 mm.
Peso	400 gr., 950 gr. per vocale e 640 gr. per autoalimentato

PANNELLO VOCALE

Numero messaggi preregistrati	8
Numero messaggi attivabili	3 singoli o in cascata
Messaggio personalizzato	si con kit aggiuntivo
Modi di funzionamento	4: solo suono o parlato, suono + parlato o viceversa

B.11 Pulsanti indirizzati

APPLICAZIONI

Il pulsante di allarme manuale dovrà essere elettricamente compatibile con i rivelatori automatici in modo che possa essere collegato sulla stessa linea seriale dei rivelatori.

Il pulsante dovrà essere a singola azione (dopo la rottura del vetro verrà generato automaticamente un allarme in centrale).

Il pulsante manuale a rottura vetro sarà dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento, sarà contenuto in contenitore plastico di colore rosso e sarà adatto per il montaggio a vista.

Dovrà essere possibile effettuare il test senza rompere il vetro o rimuovere il coperchio, mentre l'eventuale ripristino dovrà avvenire solo mediante l'utilizzo di un apposito attrezzo, in quanto il pulsante dovrà essere provvisto di dispositivo di auto-mantenimento.

Il pulsante dovrà contenere un modulo destinato all'identificazione singola dello stesso.

Il pulsante dovrà essere installato in prossimità delle uscite di sicurezza; il suo azionamento provocherà oltre all'invio di un allarme presso la centrale operativa, l'avvio delle procedure di evacuazione dello stabile.

DESCRIZIONE

Pulsante indirizzato manuale a rottura vetro. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99. Fornito con chiave di test. Grado di protezione IP44. Alimentazione 24Vcc.

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di Led di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi non a rischio.

Il pulsante è fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori decimali.

Assieme al pulsante viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione della condizione di allarme.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Minima tensione di funzionamento		15V
- Massima tensione di funzionamento		30V
- Intensità di corrente	a riposo	200 microampere
	in allarme	5 milliampere
	(LED: 30mA max.)	
- Grado di protezione		IP44

B.12 Alimentatore ausiliario

APPLICAZIONI

L'alimentatore supplementare con batterie ermetiche al piombo garantisce maggiore autonomia agli impianti di rivelazione automatica d'incendio nel caso della necessità di avere svariate attivazioni in caso d'allarme e permette inoltre un risparmio nella stesura del cavo grazie ad una delocalizzazione delle alimentazioni.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Certificato EN 54-14
- Ricarica di due accumulatori da 18Ah
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led per segnalazioni di presenza rete, batteria bassa - ok - sovraccarica e guasto generale
- Micro-contatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia e relè per segnalazione di mancanza rete
- Ponticelli di programmazione per ritardo segnalazione di mancanza rete

SPECIFICHE TECNICHE

- Tensione di rete	230Vca
- Tensione di funzionamento	27,6Vcc
- Accumulatori	2 da 17Ah
- Corrente nominale	4A
- Corrente max	5A
- Uscite relè	2 per guasto e mancanza rete (ritardato)
- Temperatura di funzionamento	da -5°C a +40°C
- Dimensioni	374 x 307 x 175

B.13 Elettromagneti

APPLICAZIONI

Gli elettromagneti vengono impiegati per mantenere aperte le porte tagliafuoco e di rilasciarle, in caso d'incendio, a seguito dei comandi effettuati dalla centrale di rivelazione automatica d'incendio.

CARATTERISTICHE GENERALI

L'elettromagnete cessata la segnalazione d'allarme è nuovamente in grado di potere attrarre di nuovo la relativa porta tagliafuoco.

Esistono magneti dotati a bordo di pulsante di sblocco per facilitare interventi di manutenzione o di pulizia.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Con pulsante di sblocco	
Magnete	ferro nichelato
Piattello	ferro nichelato
Supporto	nylon rinforzato
Assorbimento	60 mA per 50 kg – 100 mA per 100 kg
Forza di aggancio	50 o 100 kg

B.14 Sistema ad aspirazione ad 1 / 2 canali

Il sistema ad aspirazione viene di norma utilizzato in tutte quelle aree ove i tradizionali rivelatori puntiformi non sono in grado d'offrire un'adeguata protezione od ove non risulti possibile la loro installazione.

Questo sistema si basa sull'analisi di un campione d'aria dell'area controllata, tramite l'aspirazione effettuata a mezzo di ventola e di tubazioni provviste di fori disposti lungo la zona sorvegliata. Questi campioni vengono convogliati nella centrale che analizza per mezzo di due rivelatori la concentrazione di fumo in ogni istante.

Grazie alle sue particolari caratteristiche questi trova applicazione in aree aventi altezze così elevate da rendere difficile l'installazione e la manutenzione dei rivelatori puntiformi; in quadri elettrici, centrali telefoniche o piccole intercapedini ove le ridotte dimensioni renderebbero impossibile l'installazione dei normali sensori e in edifici dall'alto valore artistico in quanto la tubazione può essere nascosta più facilmente.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

EN50081-1

EN500082-1

IEC 801-2-3-4 (immunità)

EN50014

EN50018

IEC 791 (protezione)

EN54

CARATTERISTICHE GENERALI

- Il sistema analizza il fumo con l'utilizzo di rivelatori indirizzati ad elevata sensibilità
- Disponibile nella versione ad uno o due canali
- L'utilizzo di una doppia analisi permette la ridondanza del sistema
- Tubazione di prelievo campioni in PVC pesante con lunghezza massima di 50 metri
- Possibili gomiti anche a 90°, utilizzando curve a lungo raggio
- Sensore, a principio termico, incorporato di controllo sulla continuità di portata
- Regolazione del valore di portata visualizzato all'interno dell'apparecchiatura
- Led per la segnalazione di presenza alimentazione, allarme rivelatore 1, allarme rivelatore 2 e guasto portata
- Contenitore con grado di protezione IP50, ma fornibile anche con protezione IP65

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione 24 Vcc

Corrente di riposo sino a 500 mA in funzione del valore di portata

Corrente di allarme 280 mA con 1° allarme, 320 mA con 2° allarme

Corrente di guasto 220 mA

Uscita d'allarme 2 per collegamento a centrali indirizzate

Tubazioni massimo 50 metri, diametro esterno 25 mm

Ventilatore Radiale con MTBF di 65000 ore a 40°C

Temperatura di funzionamento da -10°C a +60°C

Umidità relativa sino a 95%

Dimensioni cm 254x180x165

B.14 Sonde antiallagamento

APPLICAZIONI

Le sonde antiallagamento possono essere installate per al rivelazione di presenza d'acqua ed in funzione dell'ambiente da proteggere possono essere impiegate quelle a nastro o quelle puntiformi. Tra le applicazioni tipiche si possono annoverare i sottopavimenti, le tubazioni ed i cunicoli.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il rivelatore dopo la segnalazione d'allarme, cessata la presenza d'acqua, è nuovamente utilizzabile senza alcun intervento.

Quello a nastro è realizzato in fibra tessile poliammidica con due elettrodi, tale apparecchiatura di tipo lineare permette l'utilizzo ed un facile adattamento in qualsiasi locale.

Il rivelatore puntuale è costituito da un contenitore stagno da cui fuoriescono due elettrodi in acciaio inossidabile ed un cavetto elettrico di collegamento all'unità elettronica.

Entrambi i rivelatori in presenza d'acqua variano il valore di resistenza tra i due elettrodi provocando così un allarme. Le sonde antiallagamento possono essere collegate direttamente alla zona nel caso di centrale convenzionale od al modulo nel caso di centrale indirizzata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Sonda lineare
  - Fili metallici — acciaio inossidabile
  - Supporto — fibra poliammidica
  - Dimensioni — 25 mm larghezza, lunghezza a scelta
- Sonda puntiforme
  - Elettrodi — acciaio inossidabile
  - Contenitore — stagno
  - Dimensioni — 30 x 62 x 13 mm

MODELLI DISPONIBILI

AL02	Nastro antiallagamento
AL03	Rivelatore puntiforme antiallagamento

B.15 Lampeggianti (sirena da interno)

APPLICAZIONI

I lampeggianti sono stati sviluppati in conformità con le normative EN54-3. Sono disponibili due modelli con differente potenza luminosa. Per il montaggio, questi richiedono un supporto disponibile in due modelli che forniscono grado di protezione IP44 ed IP66 rispettivamente.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

EN50081-1

EN500082-1

IEC 801-2-3-4 (immunità)

EN50014

EN50018

IEC 791 (protezione)

EN54

CARATTERISTICHE GENERALI

- Basso assorbimento di corrente
- Scatola in ABS per una elevata resistenza all'urto
- Lenti di grandi dimensioni per grande visibilità
- Struttura robusta con elettronica allo stato solido
- Morsetti separati per cavi in entrata ed in uscita
- Disponibile con differenti potenze luminose (2 o 5 W)

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione di funzionamento da 15 a 33V

Corrente in allarme 100mA per 2W – 200mA per 5W

Frequenza di lampeggio 1,5 Hz

Temperatura di funzionamento -10°C +70°C

Dimensioni 124 x 92 x 76 o 105 (completa di supporti di montaggio)

B.16 Rivelatore lineare di fumo

APPLICAZIONI

Il rivelatore lineare di fumo dispone di una unità ottica racchiusa in un'unica apparecchiatura (TRX) e da due riflettori da porsi sul lato opposto, questo apparato è la soluzione ideale per la protezione antincendio in ambienti aventi interesse storico artistico elevato, locali nei quali deve essere utilizzato il minimo impatto ambientale a fronte di un elevato grado di sicurezza ed affidabilità.

Il rivelatore lineare ha una distanza di lavoro variabile da 5 a 40 m. con una protezione laterale max. di 15 m. Se il fascio di luce è ostruito viene data una segnalazione di guasto, una volta rimossa l'ostruzione, l'unità potrà ripristinarsi e tornare al normale funzionamento.

Il rivelatore lineare si adatta particolarmente alla protezione di atri, chiese, musei e tutte le aree caratterizzate da soffitti alti, per le quali l'utilizzo dei normali rivelatori di fumo puntiformi risulti difficoltoso. Considerando che sia l'assorbimento che la diffusione della luce infrarossa provocano una riduzione del segnale, il rivelatore rivela sia i fuochi covanti che quelli a veloce sviluppo.

L'esclusiva tecnica di allineamento permette una regolazione semplice e veloce grazie al mirino ed allo specchio specifici alla funzione garantendo il perfetto allineamento tra rivelatore e catarifrangente.

Il rivelatore è dotato di controllo automatico del guadagno incorporato che permette di compensare il deterioramento del segnale dovuto a polvere o sporcizia.

La sensibilità è regolabile su 6 livelli grazie al pulsante di sensibilità ed al display digitale, con 2 livelli variabili in funzione dell'ambiente.

Il rivelatore dispone di contatti e di uscite remote per allarme e guasto.

Grazie ad apposita interfaccia integrata il rivelatore può colloquiare con la centrale analogica con l'indirizzo programmato per mezzo dei selettori rotanti (da 01 a 99).

CARATTERISTICHE GENERALI

- Raggio di protezione dai 5 ai 40 metri
- Indirizzato per mezzo di selettori rotanti
- Controllo automatico del guadagno incorporato
- Indicatori a led per allarme, guasto e funzionamento normale
- Rivela un'ampia gamma di incendi
- Contatti di allarme e di guasto
- Certificato EN54-12

SPECIFICHE TECNICHE

Temperatura di funzionamento:	da -30 °C a +55 °C
Umidità relativa (senza condensa):	sino a 93%
Tensione di funzionamento:	da 15 a 32Vcc
Assorbimento (24Vcc):	a riposo = 2mA
	in allarme = 8,5mA
	in guasto = 4,5 mA
Contatto relè di allarme:	0,5 A a 30 Vcc
Contatto relè di guasto:	0,5 A a 30 Vcc

B.17 Impianti audio e video

INTERCONNESSIONI AUDIO E VIDEO

Fornitura in opera di cavi di interconnessioni Audio e Video tra torretta a pavimento e postazione a parete.

Prezzo comprensivo di:

- Cavo VGA di alta qualità per la trasmissione di segnali video ad alte risoluzioni anche su lunghe distanze. ·Connettori dorati 15 Poli HD Maschio a 15 Poli HD Femmina ·Ideale per applicazioni video di alta qualità come CAD, DTP, installazioni Multimediali, ecc. . ·Tripla schermatura EMC, cavo coassiale a bassa attenuazione di segnale, connettori e contatti dorati ·Cavo di alta qualità con un'ottima schermatura che garantisce trasmissioni chiare e riduce al minimo la possibilità di distorsione del segnale ·Supporta tutte le risoluzioni VGA e SVGA fino a 2048 x 1536 (WQXGA) ·Colore cavo: blu ·Lunghezza: 15m ·25 anni di garanzia.

- Cavo multipolare con anime singolarmente schermate extra-flessibile per riproduzione audio/video o elettronica. Cavo particolarmente indicato per: - il collegamento di connettori miniature audio e video di nuova generazione come ad esempio mini-Jack audio/video mono ma soprattutto stereo, mini-DIN 4-7-8 poli, RCA e BNC speciali ed altri connettori particolari; - il collegamento di cuffie operatore con auricolari e microfono e altri sistemi di audio conferenza; - il cablaggio di schede elettroniche, audio/video anche all"interno di strumenti, quadri o apparecchi di misura e/o controllo; - la realizzazione di assemblati audio/video professionali per apparecchi portatili quali: piccoli TVC a cristalli liquidi, CD walkman, telecamere digitali, accessori per telefonia mobile ecc. Struttura del cavo: 3x0,08 mm2. Lunghezza 15 metri.

- Cavo per segnali digitali di tipo HDMI, rispondente alle specifiche 2.0, il più recente e tecnologico formato HDMI con certificazione High Speed, e quindi pronti per l'interconnessione di apparecchiature di tipo 3D. Caratteristiche tecniche: Cavo in Rame OFC 99,999% da 26 AWG, Specifiche supportate: 2.0 e precedenti, Bandwidth superiore a 18 Gbps, Tecnologie supportate: Deep Color, x.v.Color, Diametro esterno cavo 7.4 mm, Dielettrico isolante PE schiumato, Risoluzione supportato 4K@50/60, più comunemente chiamata 4K Ultra HD, è il nuovo standard visivo, che permette immagini 4 volte più definite del "vecchio" Full HD 1080p, Supporta Ultra HD 4K, 3D e 3D 4K, 32 Canali Audio, Audio Losless fino a fino a 1.563 kHz., Video Nativo 21:9, Ethernet Channel (HEC), Audio Return Channel (ARC), Multi Stream Audio/Video, Tutti gli Standard delle generazioni precedenti, Supporto Nativo fino a 32 canali Audio per un'esperienza multidimensionale senza precedenti. Clock Rate 600 Mhz. Total TMDS Throughput 10,5 Gbit/s. Color Depth 48 bit. Supporto per la riproduzione nativa in formato grandangolo 21:9, lo stesso formatto di riproduzione nelle sale cinematografiche e che rappresenta il futuro dell'Home Vision. Certificazioni HDMI 2.0, CE, RoHS, FCC.

Sono incluse le attestazioni dei cavi sui connettori.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte. Sono inclusi i rivestimenti del coperchio.

FORNITURA IN OPERA DI CAVI DI INTERCONNESSIONI AUDIO

Prezzo comprensivo di:

- Cavo multipolare con anime singolarmente schermate extra-flessibile per riproduzione audio/video o elettronica. Cavo particolarmente indicato per: - il collegamento di connettori miniature audio e video di nuova generazione come ad esempio mini-Jack audio/video mono ma soprattutto stereo, mini-DIN 4-7-8 poli, RCA e BNC speciali ed altri connettori particolari; - il collegamento di cuffie operatore con auricolari e microfono e altri sistemi di audio conferenza; - il cablaggio di schede elettroniche, audio/video anche all’interno di strumenti, quadri o apparecchi di misura e/o controllo; - la realizzazione di assemblati audio/video professionali per apparecchi portatili quali: piccoli TVC a cristalli liquidi, CD walkman, telecamere digitali, accessori per telefonia mobile ecc. Struttura del cavo: 3x0,08 mm2. Lunghezza 15 metri.

Sono incluse le attestazioni dei cavi sui connettori lato altoparlante o microfono.

Sono escluse le attestazioni dei cavi lato Rack RK2.

Sono compresi tutti gli accessori per il montaggio, l'installazione ed il posizionamento per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte.

POSTAZIONE AUDIO A PARETE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Postazione a parete completa di prese audio.

ATTREZZATURA:

Sezione AUDIO su scatola 503 (CONNESSIONE AL RACK RK2)

- n.1 connettore XLR 3 POLI da pannello maschio
- n.2 copriforo in resina, con o senza foro passacavo

Sono compresi scatole, supporti, placche serie civile e tutti gli accessori per il montaggio, per fornire l'opera funzionante realizzata a regola d'arte

C SCHEDE TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI

C.0 Introduzione

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il sistema di cablaggio descritto in queste specifiche tecniche è derivato in parte dalle raccomandazioni indicate nei documenti normativi. La lista di tali documenti è riportata di seguito per riferimento:

- Il presente documento Tecnico e i disegni allegati
- ISO/IEC 11801 2nd Ed. Information technology – Generic cabling for customer premises
- IEC 60603-7, IEC 60603-7-1/2/3/4/5/7 Connectors for electronic equipment
- IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
- CENELEC EN 50173-1: 2002 Information Technology – Generic cabling systems – Part 1.
- ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1 Performance Specification for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling
- ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002
- ISO/IEC 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises
- ANSI/TIA/EIA-568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - October, 1995
- ANSI/EIA/TIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - February, 1998
- ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications - August, 1994
- Building Industries Consulting Services, International (BICSI)Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) - 1996

DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI CABLAGGIO

L'infrastruttura di rete prevista dall'appalto in oggetto dovrà essere realizzata ricorrendo ad una modalità avanzata di cablaggio strutturato, con distribuzione dorsale (verticale) in fibra ottica 50/125 (a carico ISPRA) e distribuzione d'area (orizzontale) in rame categoria 6.

Il cablaggio dovrà essere articolato secondo quanto previsto dagli standard EIA/TIA 568-B 2.1 e ISO/IEC11801. In particolare, gli elementi funzionali del sistema di cablaggio strutturato sono definiti nel seguente modo:

- CD – Campus Distributor: sottosistema di cablaggio inter-edificio;
- BD – Building Distributor: sottosistema di cablaggio verticale di edificio;
- FD – Floor Distributor: sottosistema di cablaggio orizzontale;
- TO – Telecomunication Outlet: presa utente;

Collegando tra loro gruppi di questi elementi funzionali si forma un sottosistema di cablaggio. Un cablaggio strutturato generico ha una topologia di tipo stellare gerarchico, ma è possibile connettere anche cavi di dorsale tra livelli uguali di gerarchia. A livello generale si possono individuare sostanzialmente due sottosistemi fondamentali di cablaggio:

- Cablaggio di dorsale: collega i locali tecnici di edificio di un comprensorio (dorsale di campus) o i locali tecnici di piano (dorsale di edificio).
    - Dorsale di campus: Il cablaggio di una dorsale di campus o comprensorio si estende dal centro stella di comprensorio (CD Campus Distributor) ai centri stella di edificio (BD Building Distributor) situati in ciascuno degli edifici serviti. Quando è presente questo tipo di cablaggio il collegamento va terminato ad un permutatore sia dal lato CD che dal lato BD.

- Dorsale di edificio: Il cablaggio di dorsale dell'edificio si estende dal locale tecnico/armadio principale di edificio (BD) agli armadi di piano (FD). Il sottosistema include i cavi di dorsale dell'edificio e la loro terminazione.

- Cablaggio di distribuzione orizzontale: parte dall'armadio o locale tecnico di piano e raggiunge il posto di lavoro

La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio, con cavo in rame a 4 coppie e/o fibra ottica, che collega i permutatori di piano alla postazione utente su connettori modulari tipo RJ45 per il rame o SC per la fibra ottica.

Le normative stabiliscono che il cablaggio orizzontale, denominato anche cablaggio di piano, risponda ai seguenti requisiti:

- 90 m di distanza massima ammessa tra l'armadio di distribuzione ed il posto di lavoro;
- 10 m massimo per le bretelle di permutazione.

Tutti i componenti passivi, quali cavi di distribuzione orizzontale, bretelle di permutazione, connettori, pannelli di permutazione devono avere per questo impianto caratteristiche in Categoria 6.

Si precisa che le dorsali in FO MM dovranno essere realizzate mediante cavi multifibra da 50/125µm di tipo OM3 (a carico ISPRA).

Le prestazioni dell'infrastruttura scelta di Categoria 6 sono opportunamente dimensionate per i protocolli di comunicazione ad alto data–rate funzionanti su 2 o 4 coppie (10BaseT, 100BaseT, 1GbaseT e 10GbaseT attualmente su cavo **FTP**) consentendo una notevole garanzia di una bassa obsolescenza nei prossimi anni ma di contro risultando sovra-dimensionati per le attuali applicazioni (soprattutto quelle comunque dedicate alla fonia).

La conformità del prodotto-sistema proposto agli attuali standards di riferimento è vincolante per l'accettazione dello stesso ma la flessibilità di riconfigurazione di ogni postazione utente, in funzione delle necessità future, è determinante per salvaguardare i costi diretti della messa in opera dell'infrastruttura e soprattutto del suo mantenimento, aggiornamento, espansione e manutenzione.

La commissione tecnica considera quindi particolarmente interessante quanto emerge dagli attuali standard in merito alla possibilità di riassegnare le coppie presso la T.O. (EN 50173:2nd Ed. al punto 8.2.6 Telecommunication outlet requirements), di utilizzare 2 coppie anziché 4 per certe applicazioni e che questa riassegnazione tramite inserti è consentita (EN 50173:2nd Ed. al punto 4.7.5.1 Telecommunication outlet General Requirements).

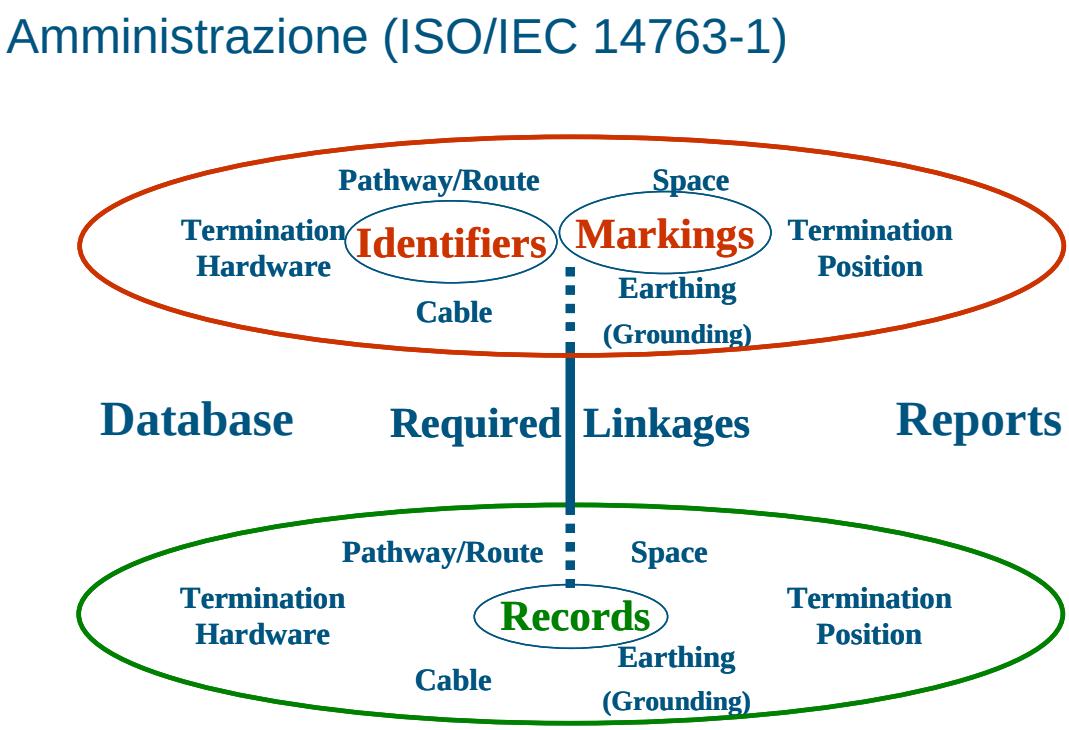
C.1 Etichettatura del cablaggio strutturato

INTRODUZIONE

L'amministrazione della rete è un aspetto fondamentale di un sistema di cablaggio strutturato in quanto la flessibilità di un sistema di cablaggio strutturato può essere sfruttata appieno solo se il cablaggio è propriamente etichettato.

La gestione/amministrazione dell'impianto di cablaggio strutturato può essere vista come un sotto-sistema distinto della infrastruttura di telecomunicazione e necessita che sia sviluppato con la stessa cura nei dettagli di tutti gli altri elementi dell'intera infrastruttura.

Un piano ben definito rende più facile la conseguente documentazione e gestione. Un altro imperativo è quello di aggiornare e di documentare tutte le variazioni.



Gli elementi del cablaggio devono essere accuratamente identificati per consentire una rapida identificazione ed eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria.

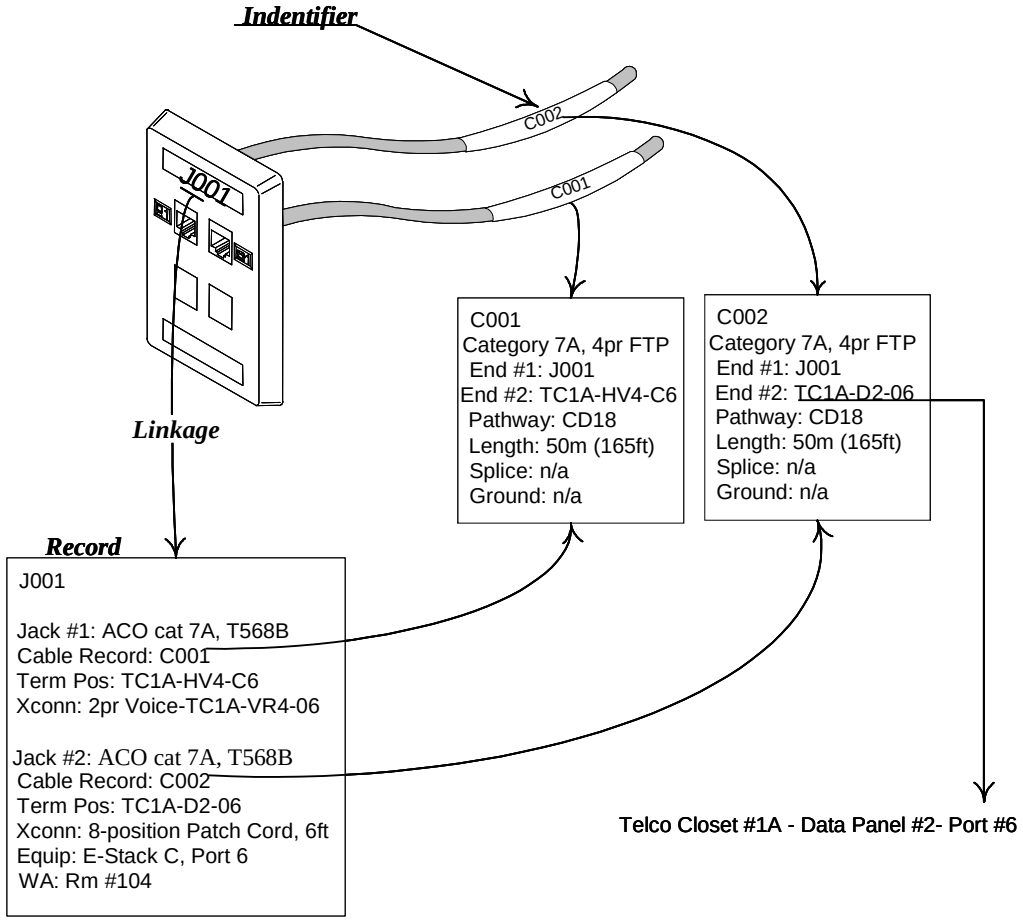
Il sistema d'etichettatura dovrà essere in grado di identificare tutti i componenti del sistema: armadi, cavi, pannelli, postazioni e dovrà identificare il punto d'origine dei cavi e la destinazione e il cavo di servizio in modo univoco (EN50174). Armadi e pannelli saranno etichettati per identificare la loro posizione nel cablaggio. Le informazioni sull'etichettature saranno presenti sui disegni e sulla documentazione di verifica del cablaggio.

Più precisamente:

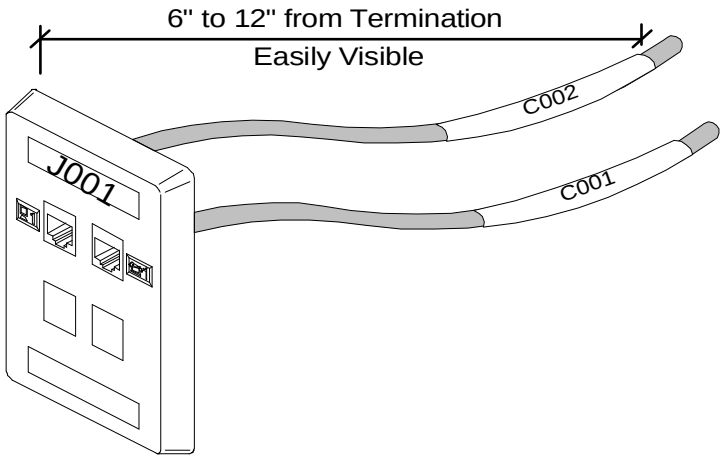
- Cavi: Punti di terminazione, tipo, numero, coppie
- Postazione d'utenza: Identificatore, tipo, localizzazione
- Distributori: Identificatore, destinazione, tipo, localizzazione, connessioni
- Pianta di piano con indicazione di: TO, distributori, vie cavi

L'Amministrazione dell'impianto deve essere vista come parte integrante dei sotto sistemi infrastrutturali ed i principali elementi di una corretta amministrazione sono:

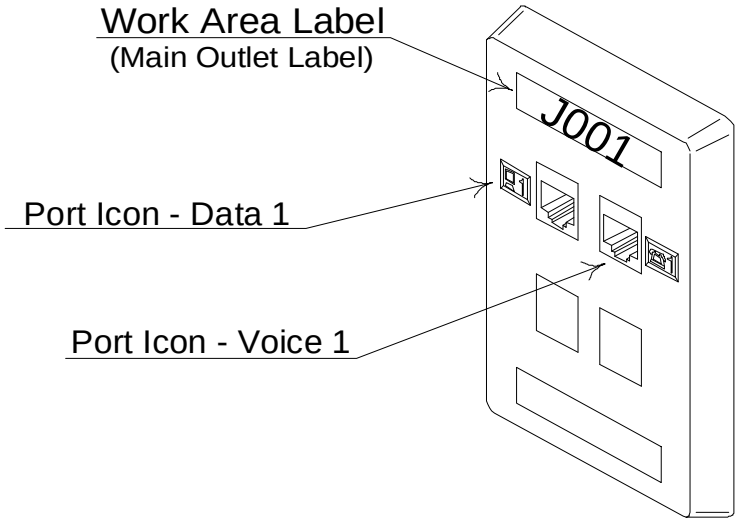
- IDENTIFICATORI: un unico riferimento alpha numerico assegnato ad ogni sistema del cablaggio
- RIMANDI O COLLEGAMENTI: connessioni logiche tra identificatori e particolari info
- RECORDS/INFORMAZIONI: opportune e comprensive info circa gli elementi etichettati



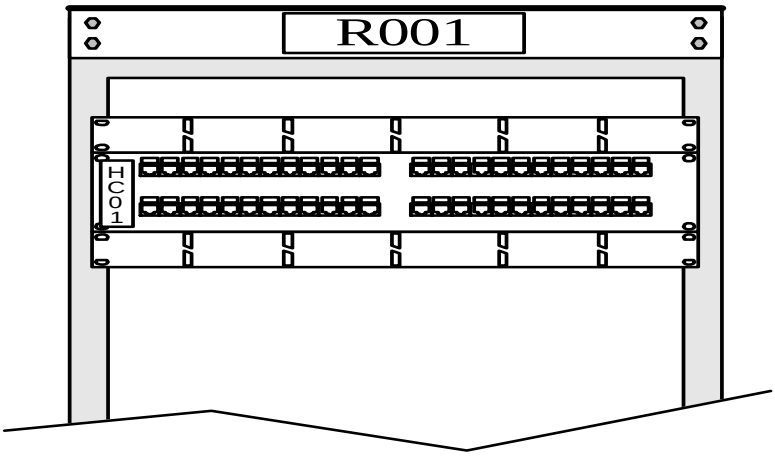
ETICHETTATURA CAVI



ETICHETTATURA POSTAZIONI



ETICHETTATURA RACK E PANNELLI



ETICHETTATURA DELLE PORTE DEI PANNELLI

Le etichette dei pannelli devono essere allineate alle porte identificate e le bretelle di permutazione non devono ostruire la visibilità delle etichette.

CODICE COLORI ETICHETTE

La colorazione delle etichette per i permutatori segue un codice che permette di identificare la destinazione funzionale della connessione.

Tutte le etichette saranno generate con macchine adeguate ed inchiostro indelebile. Etichette plastiche saranno utilizzate sulla guaina esterna dei cavi, adeguate al loro diametro esterno e poste a vista ai due capi di terminazione.

Le etichette delle postazioni di lavoro saranno prodotte sui supporti presenti nella confezione delle prese.

COLORE	Tipo di terminazione
BLU	Cavo Orizzontale
BIANCO	Campus Backbone – Terminazioni CD-BD
GRIGIO	Building Backbone - Terminazioni BD-FD
MARRONE	Campus Backbone - Terminazioni Campus
ARANCIO	Punto di demarcazione – Terminazioni Ingressi lato Centrale
VERDE	Connessioni ai servizi di Rete di Accesso
ROSSO	Sistema Telefonico Principale
PORPORA	Terminazione Apparati
GIALLO	Varie – sistemi ausiliari, allarmi, sicurezza

NOTE CONCLUSIVE

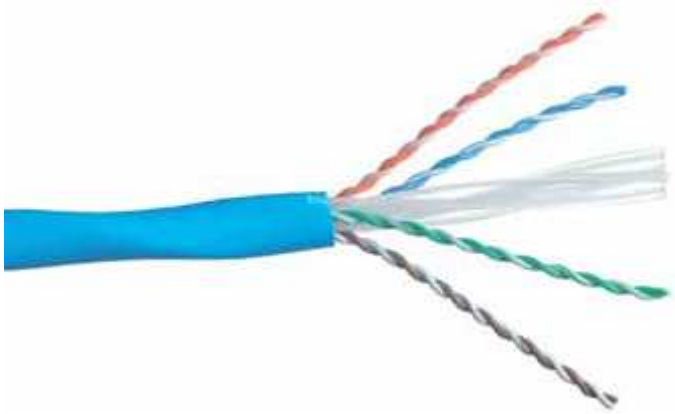
L'Installatore dovrà proporre un sistema d'etichettatura per il sistema di cablaggio secondo quanto precisato nel presente documento.

La D.L., in collaborazione con il Cliente finale, si riserverà di approvare o modificare tale sistema con l'Installatore.

L'Installatore dovrà fornire all'utente finale la documentazione completa relativa al cablaggio, in formato cartaceo ed in formato elettronico.

C.2 Cavo categoria 6A UTP – LSZH

Il cavo di distribuzione orizzontale sarà costituito da conduttori AWG 23 isolati (Poliolefine con diametro di 1,05mm) e intrecciati a coppie. La cordatura è guidata da una crociera centrale. La guaina esterna LSZH sarà di colore Azzurro e stampigliatura Blu con indicazione caratteristica del cavo e numerazione metrica progressiva; le informazioni presenti permettono di identificare il lotto di produzione. Il materiale impiegato per l'isolamento dei conduttori rende il cavo compatibile con i connettori TE Connectivity.



Le prestazioni del cavo, verificate da ETL Intertek, sono superiori a quelle indicate in ISO/IEC 11801 2nd ed. Am.2 per cavi in categoria 6A. La caratterizzazione del cavo riportata in calce è estesa fino a 650MHz; sarà fornito in scatole da 305m. Il diametro del cavo è di 7,6mm. La struttura del cavo ne consente l'impiego con carichi di trazione fino a 80N e raggi minimi di curvatura di 60mm in fase di posa e 31mm senza carichi di trazione. Su link realizzati con il cavo Categoria 6A TE Connectivity UTP e i prodotti TE Connectivity XGA opportuni è possibile verificare il supporto delle specifiche fino a 500 MHz per IEEE 802.3an 10GBaseT. L'impiego in canali con bretelle XGA schermate migliora le prestazioni di immunità del sistema.

La velocità di propagazione nominale del cavo (NVP) è di 65%c.

Il cavo Categoria 6A TE Connectivity UTP ha prestazioni migliori rispetto a quelle previste per la categoria 6A da:

- ISO/IEC 118012nd ed,
- IEC 61156-5 Cat 6A,
- EN50173-1 2nd ed,
- TIA-568-C.2 Category 6A Horizontal Cable Requirements

Intertek

Intertek

ETL Verified Certificate of Conformance Number: 3150960CRT-005d

Sarà inoltre conforme a:

- Temperature di funzionamento fra -20°C e +75°C
- Temperature di installazione fra 5°C e +50°C
- IEC60332-1 (comportamento al fuoco)
- IEC60754-1 (Tossicità),
- IEC60754-2 (agenti corrosivi),
- IEC61034 (densità fumi)
- Carico d'incendio 760kJ/m (0,21kWh/m)
- 2002/95/EC RoHS

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Raggio minimo di curvatura durante l'installazione, 60mm.
- Raggio minimo d'installazione a riposo, maggior o uguale a 31mm.
- Forza massima applicabile in trazione, inferiore o uguale a 80N.
- Peso del cavo, 58kg/km.

Il cavo non schermato di Categoria 6A TE Connectivity UTP che soddisfa i requisiti del Cliente è identificato nel p/n AMP 2171014-2 (TE640Z1BLM2 già 10G-AT6Z1) (confezione secondo disponibilità).

PERFORMANCE DATA

FREQ MHZ	Ohms FITTED IMPEDANCE	dB/100 m INSERTION LOSS		dB/100 m RETURN LOSS		dB/100 m PAIR-PAIR NEXT		dB/100 m PSNEXT	
	Spec	Max	Spec	Min	Spec	Min	Spec	Min	Spec
1	100 +/- 5	1.8	2.1	29.1	20.0	87.9	75.3	86.7	72.3
4	100 +/- 3	3.5	3.8	31.1	23.0	75.5	66.3	74.4	63.3
8	100 +/- 3	4.9	5.3	36.0	24.5	68.9	61.8	66.9	58.8
10	100 +/- 3	5.6	5.9	36.9	25.0	69.1	60.3	66.4	57.3
16	100 +/- 3	7.1	7.5	33.6	25.0	66.7	57.2	66.2	54.2
20	100 +/- 3	7.9	8.4	38.7	25.0	66.4	55.8	63.8	52.8
25	100 +/- 3	8.9	9.4	41.4	24.3	64.0	54.3	61.2	51.3
31.25	100 +/- 3	10.0	10.5	37.9	23.6	63.1	52.9	60.8	49.9
62.5	100 +/- 3	14.2	15.0	34.2	21.5	65.8	48.4	63.8	45.4
100	100 +/- 3	18.0	19.1	35.8	20.1	53.7	45.3	51.5	42.3
155	100 +/- 3	22.7	24.1	31.6	18.8	54.1	42.4	51.5	39.4
200	100 +/- 3	25.9	27.6	30.2	18.0	49.8	40.8	46.9	37.8
250	100 +/- 3	29.0	31.1	29.2	17.3	46.7	39.3	45.8	36.3
300	100 +/- 3	31.8	34.3	30.2	17.3	53.2	38.1	50.0	35.1
350	100 +/- 3	34.4	37.2	27.6	17.3	42.2	37.1	40.7	34.1
400	100 +/- 3	37.0	40.1	26.0	17.3	41.5	36.3	40.1	33.3
450	100 +/- 3	39.5	42.7	27.9	17.3	37.9	35.5	37.3	32.5
500	100 +/- 3	41.6	45.3	26.2	17.3	43.7	34.8	39.2	31.8
550	100 +/- 3	43.8	-	23.2	-	42.8	-	40.0	-
600	100 +/- 3	45.7	-	24.2	-	44.8	-	42.7	-
650	100 +/- 3	47.8	-	21.5	-	34.2	-	32.4	-

PERFORMANCE DATA

FREQ MHZ	dB/100 m ACR PAIR-PAIR		dB/100 m PSACR		dB/100 m ELFEXT PAIR-PAIR		dB/100 m PSELFEXT		dB/100 m TCL	dB/100 m ELTCTL
	Min	Spec	Min	Spec	Min	Spec	Min	Spec	Min	Min
1	86.2	73.2	84.9	70.2	79.5	68.0	76.3	65.0	40.0	35.0
4	72.0	62.5	71.0	59.5	67.6	56.0	64.4	53.0	40.0	23.0
8	64.0	56.4	62.0	53.4	62.0	49.9	58.5	46.9	40.0	16.9
10	63.6	54.4	60.9	51.4	59.9	48.0	56.5	45.0	40.0	15.0
16	59.8	49.8	59.1	46.8	56.4	43.9	52.7	40.9	38.0	10.9
20	58.6	47.4	56.0	44.4	54.6	42.0	50.7	39.0	37.0	9.0
25	55.3	45.0	52.5	42.0	52.6	40.0	48.8	37.0	36.0	7.0
31.25	53.3	42.4	51.1	39.4	51.0	38.1	47.0	35.1	35.1	-
62.5	51.8	33.4	49.9	30.4	44.6	32.1	41.4	29.1	32.0	-
100	35.9	26.2	33.5	23.2	40.0	28.0	37.6	25.0	30.0	-
155	31.9	18.4	28.8	15.4	35.6	24.2	32.6	21.2	28.1	-
200	24.5	13.2	21.0	10.2	33.6	22.0	32.3	19.0	27.0	-
250	18.4	8.3	17.4	5.3	31.9	20.0	28.0	17.0	26.0	-
300	22.0	3.9	18.9	0.9	30.0	18.5	26.6	15.5	25.2	-
350	8.5	-0.1	6.3	-3.1	27.7	17.1	24.3	14.1	24.6	-
400	5.3	-3.8	3.1	-6.8	25.2	16.0	22.2	13.0	24.0	-
450	-0.6	-7.2	-1.8	-10.2	23.3	14.9	22.1	11.9	23.5	-
500	3.0	-10.4	-1.4	-13.4	22.4	14.0	21.3	11.0	23.0	-
550	0.0	-	-2.8	-	22.5	-	21.4	-	-	-
600	-0.1	-	-2.2	-	23.8	-	20.4	-	-	-
650	-12.5	-	-14.4	-	25.3	-	19.2	-	-	-

NOTE: The above listed discrete frequency electrical performance values are provided for engineering information only. Actual compliance testing is based on swept frequency measurements.

INSTALLAZIONE DEL CAVO DI DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE

Il cavo dovrà essere installato seguendo le indicazioni del costruttore e la regola dell'arte.

Le canalizzazioni non dovranno essere occupate per una ragione superiore a quanto stabilito dalle norme presenti (NEC).

I cavi dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti che non siano esplicitamente richiesti in questo capitolato.

Gli eventuali giunti previsti dovranno essere realizzati in punti accessibili, ispezionabili, adeguatamente protetti in cassette adatte a tale scopo.

Per nessun motivo si dovranno eccedere i raggi minimi di curvatura (otto volte il diametro esterno del cavo) e i carichi massimi di trazione del cavo.

Se la posa è realizzata utilizzando ganci e/o trapezi per supportare i cavi, lo spazio fra tali elementi non deve essere superiore a 1,2 metri. I cavi non dovranno essere posati direttamente su controsoffitti o pannellature.

I cavi di distribuzione orizzontale saranno potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 40 cavi ciascuno. Fasci di cavi eccedenti tale numero possono causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio.

I cavi saranno installati sopra il sistema di spegnimento antincendio e non saranno sospesi o poggiati ad esso in alcun modo. Il sistema di cablaggio strutturato non dovrà in alcun modo ostruire o penalizzare tale sistema.

I cavi non dovranno essere attaccati direttamente a controsoffitti, soffitti o a cavi di sospensione del sistema d'illuminazione.

Ogni cavo che sia danneggiato o che sia stato posato eccedendo i parametri raccomandati dovrà essere sostituito dall'Installatore senza alcun aggravio di costi per il Cliente.

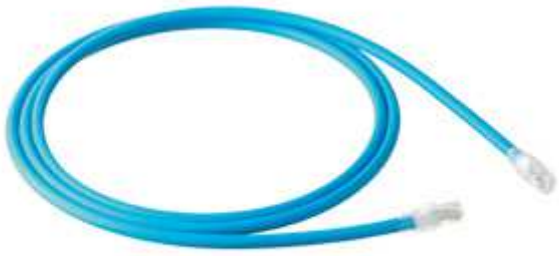
I cavi dovranno essere identificati con etichette come specificato nella sezione sulla Documentazione in questo documento. L'etichetta dovrà essere collocata dietro la piastrina di supporto, su un tratto di cavo accessibile con la sola rimozione della piastrina stessa.

I cavi non schermati (UTP) dovranno essere installati in maniera che non si creino piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, in qualsiasi punto del collegamento.

La forza massima di trazione esercitata su cavi UTP singolarmente o in gruppo non deve eccedere 80 Newton.

PATCH CORD CATEGORIA 6A UTP F/UTP

ADC KRONE ha sviluppato delle patch cord ad alta resistenza che evitano qualsiasi piegatura anche accidentale del boot, lasciando inalterate le connessioni interne. Il cable manager infatti, guida i singoli fili all'interno di un percorso obbligato che rende di fatto impossibile una qualsiasi rottura del cavo assicurando, grazie al dispositivo antigroviglio incorporato, anche una facilità di gestione, sfilaggio ed infilaggio sia in armadi affollati che alla scrivania utente. La guaina di protezione infine, garantisce il mantenimento del raggio di curvatura corretto per offire le migliori prestazioni possibili.



Particolare del cable manager sulle patch cord ADC Krone e del dispositivo antigroviglio fornito di serie su tutte le patch cord Cat.6 e 6A.

Grazie all'impedenza armonizzata per l'utilizzo nei sistemi di cablaggio strutturato TrueNet, le patch cord CopperTen, superano tutti i requisiti di prestazioni della Categoria 6A. La soluzione, completamente industriale, prevede anche la possibilità di ordinare patch cord di tipo "cross "per il collegamento di dispositivi che necessitassero tale funzionalità. Sono inoltre disponibili anche patch cord di tipo "Solid Core" con lunghezze fino a 50 mt. Da utilizzare nei Data Centre e nelle connessioni dirette tra apparati.

C.3 Pannelli distribuzione orizzontale Cat.6A

La connettività in rame lato rack, viene garantita, all'interno della soluzione CopperTen Cat.6A con permutatori ADC Krone TrueNet ad alta densità modulari (con la possibilità cioè, di estrarre la singola presa dal pannello senza danneggiare le porte adiacenti e senza utilizzare circuiti PCB, che siano dotati di un sistema di etichettatura su due file separate per permettere sempre un'identificazione chiara delle porte utilizzate e/o utilizzabili e dotati infine di vassoio posteriore guidacavi e/o guidacavi individuale che consentirà di evitare la pressione dei cavi sui pannelli ed un fissaggio stabile dei cavi alla struttura.

Tali patch panel, hanno una distanza di fissaggio dal telaio di soli 21 mm e rendono quindi agevole anche l'installazione in rack chiusi senza dover sacrificare gli ingombri.

Il nuovissimo pannello cat.6A, è modulare, consentendo al bisogno di sostituire una singola presa (Keystone e a montaggio tool less e perforazione di isolante LSA), e non l'intero pannello, ha un'angolazione di 150 gradi che permette di ridurre lo spazio necessario al montaggio del supporto interno all'armadio dati facilitando la chiusura delle porte degli armadi.

Tutto l'hardware di connessione sarà collaudato singolarmente e come parte di un canale per assicurare che i valori di POWERSUM, ACR, NEXT, ELFEXT e Return Loss siano superiori ai requisiti specificati dagli standard internazionali.

Essendoci infinite possibili combinazioni di Canale e Permanent Link, bisogna concentrarsi sui singoli componenti per poter garantire prestazioni di sistema da Categoria 6A. Per questo motivo sono disponibili per tutti i prodotti Categoria 6A, certificazioni di collaudo di terze parti indipendenti sia a livello di Canale che Permanent Link e Componenti.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche di tali pannelli.

SPECIFICHE ELETTRICHE

- Resistenza di isolamento a +60ºC ≤ 1 GΩ
- 93% di umidità relativa (U.R.)
- Rigidità dielettrica Contatto / contatto ≥ 1,0 kV CC
- Contatto/schermatura ≥ 1,0 kV CC
- Capacità di corrente ≥ 1 A
- Resistenza tipica plug/presa ≤ 20 mΩ
- Resistenza tipica IDC ≤ 5 mΩ
- Terminazioni del conduttore dei contatti LSA-PLUS® ≥ 200
- Diametro del conduttore 0,5-0,65 mm (AWG 24-22)
- Diametro dell'isolamento 0,7-1,6 mm

SPECIFICHE MECCANICHE

- Cicli di accoppiamento plug/presa ≥ 750 (IEC/EN 60603-7)
- Forza di inserimento/estrazione plug/presa ≤ 20 N (IEC/EN 60603-7)
- Temperatura di esercizio da -10°C a 60°C
- Umidità di esercizio ≤ 95% U.R. senza condensa

- Dimensioni 483 mm x 44 mm x 142 mm

REQUISITI PER I TEST

- Tecnologia di connessione ISO/IEC 11801:2002
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1
- EN 50173-1:2002
- ISO/IEC 11801:2002

C.4 Frutti di servizio

Come già ampiamente riportato, le prese dati (sia lato utente che lato pannello), utilizzano la tecnologia brevettata LSA di ADCKRONE che permette di offrire una grande resistenza alla tensioni meccaniche offrendo al contempo alte caratteristiche di connettività elettrica. Le prese sono di tipo "tool less" e, con il disegno ottimizzato, riducono la possibilità di errore umano o eccessi di sguainatura del cavo (da sempre fonte di errori nei sistemi di cablaggio). L'etichettatura stampata sulla presa, permette una facile individuazione del cavo e della relativa connessione (568A/B). Inoltre la presa è "unica" sia nella telecommunication outlet che nel patch panel, consentendo una manutenzione facilitata della rete e basse scorte di ricambi.

La presa CopperTen Standard adotta la struttura keystone, lo standard globale che assicura la compatibilità universale con vari tipi di piastrina dati. Il gestore dei cavi mantiene le coppie di cavi in posizione fino alle terminazioni.

Questo evita lo sfilacciamento e la deformazione dei conduttori garantendo così le migliori prestazioni in ogni installazione.

Infine la capacità del singolo connettore di adattarsi a conduttori di diametro diverso (da 0.40 a 0.65mm - 26 - 22 AWG) lo rende idoneo a qualsiasi tipo di installazione.

PARTICOLARE DELLE PRESE MODULARI UTP

La presa CopperTen è un componente essenziale della soluzione 10 Gigabit Ethernet ed è utilizzata sia nella borchia utente che all'interno del permutatore.

Il segreto per fornire una presa ad elevate prestazioni consiste nel ridurre la perdita di inserzione e la diafonia aliena che prevalgono alle elevate frequenze di lavoro associate alla reti 10 Gigabit Ethernet.

Un PCB ad elevate prestazioni all'interno della presa, insieme al cappuccio in carbonio per ridurre la diafonia aliena, hanno consentito di ottenere un componente rivoluzionario che consente di soddisfare le elevate prestazioni richieste dalle specifiche della Categoria 6A.

La presa CopperTen utilizza terminazioni punchdown sui contatti LSA-PLUS® per garantire una rapida installazione.

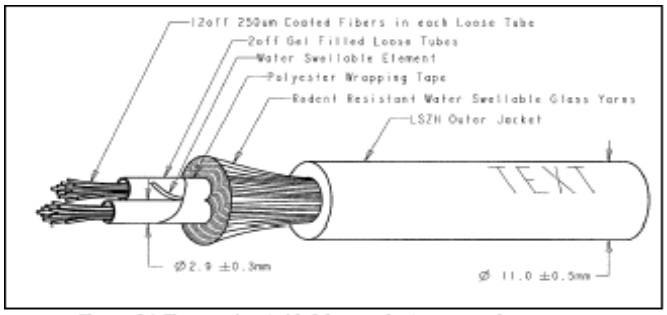
Specifiche elettriche

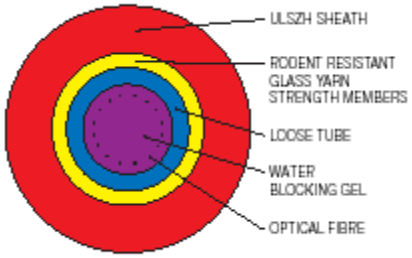
- Resistenza di isolamento a 40°C e 93% di umidità relativa ≥500MΩ
- Temperatura di esercizio da -40° a 70°C
- Presa RJ, 8 posizioni
- Parte FCC (IEC 603-7)
- Numero di cicli di inserzioni di plug: ≥ 750 (serie IEC/EN 60603-7)
- Dimensione diametro per conduttori solidi e in rame intrecciato AWG 22-24 da 0,50mm a 0,65mm
- Dimensione diametro isolamento filo da 1,04mm a 1,60mm
- Resistenza contatti ≤1 mΩ e riterminazioni dei contatti
- Classe di sicurezza UL 1863
- Classe di infiammabilità UL 94 V-0
- Requisiti di collaudo Categoria 6a
    - ISO/IEC 11801:2002 Emendamento 1 (canale)

- ISO/IEC 11801:2002 Emendamento 2 (bozza, collegamento permanente e componenti)
- TIA-568-B.2-10 (canale, collegamento permanente e componenti)

C.5 Cavi ottici di dorsale per le applicazioni dati non armati

La connettività principale per trasmissione dati fra gli Armadi della sala server e il centro stella sarà assicurata da cavi ottici a 12 fibre multimodali 50/125 tipo OM3 loose, inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità, guaina esterna LSZH, con rivestimento antiroditore dielettrico; sono progettate con rinforzi superficiali in fibra di vetro per aumentare la resistenza agli attacchi di piccoli roditori. Le protezioni presenti ne consentono l'impiego a largo spettro, la costruzione totalmente dielettrica rende sicura ed affidabile l'applicazione. Guaina esterna di colore arancione.





Shown 24 fiber version (with 2 loose tubes) as example

Cavi ottici a monofibre multimodali loose, inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità, guaina esterna LSZH, con rivestimento antiroditore dielettrico, sono progettate con rinforzi superficiali in fibra di vetro per aumentare la resistenza agli attacchi di piccoli roditori. Le protezioni presenti ne consentono l'impiego a largo spettro, la costruzione totalmente dielettrica rendono sicura ed affidabile l'applicazione anche in pose aeree su funi apposite. Guaina esterna di colore arancione. Sulla guaina è presente una stampigliatura metrica progressiva che consente una stima della misura della lunghezza del cavo posato. Le fibre ottiche multimodali Laser Grade OM3 consentono di estendere il supporto dell'applicazione 1000BASE-SX a 900m, di 1000BASE-LX a 550m, di 10GbaseSR a 300m, e di 10GbaseLX4 a 300m.

Temperature di impiego: -40/80 °C. Alcune caratteristiche trasmissive delle singole fibre presenti:

Prestazioni fibra ottica	Attenuazione @ 850nm	Attenuazione @ 1300nm	Larghezza di banda "OFL" min @ 850nm	Larghezza di banda "LL" min @ 850nm	Larghezza di banda min @ 1300nm
50/125 OM3 XG	2,7 dB/km	0,8 dB/km	1500 MHz*km	2000 MHz*km	500 MHz*km

Tutti i cavi ottici soddisfano le seguenti normative (vedi allegati):

- Fire Propagation IEC 332-1 & 332-3
- Flammability IEC 1034
- Smoke Emission IEC 1034
- Acid Gas Emission IEC 754-1
- Toxicity NES 713
- Water Absorption IEC 811-1-3 (<2mg/cm2 10days @ 70°C)
- Mechanical Properties (tested acc. to IEC 794-1)
- Operating Temperature: -40° to +60° C

INSTALLAZIONE DEI CAVI OTTICI DI DORSALE

Tutti i cavi di dorsale saranno installati osservando le seguenti indicazioni:

- I cavi di dorsale saranno posati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.
- Per nessun motivo si dovranno eccedere i raggi minimi di curvatura (10 volte il diametro esterno del cavo per i cavi ottici e multicoppia in fase statica e 15/20 volte in fase di posa) e i carichi massimi di trazione del cavo.

- Nel caso in cui i cavi debbano essere inseriti di tubazioni, i cavi di dorsale saranno inseriti in tubi diversi o inseriti in contro tubazioni.
- Nel caso in cui i cavi di dorsale e i cavi di distribuzione orizzontale debbano condividere canalizzazioni o supporti, i cavi di dorsale saranno raggruppati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.

CONNETTORI DI TERMINAZIONE DEI CAVI DI DORSALE (FO)

Ciascuna fibra ottica sarà terminata negli Armadi MC e TC e inserita in appositi elementi montati a rack e dotati di cassetto estraibile. I pannelli ottici di permutazione avranno una capacità massima di 24 bussole SC Duplex ed un'altezza di 1 unità HE; i pannelli di permutazione contengono gli anelli per la gestione della scorta di fibra che consente una agevole terminazione e i serracavi in grado di garantire adeguata ritenzione sulla guaina del cavo.

Per la terminazione delle fibre ottiche sono impiegabili pigtails preconnettorizzati con caratteristiche misurate in fase di produzione per RL e Attenuazione.

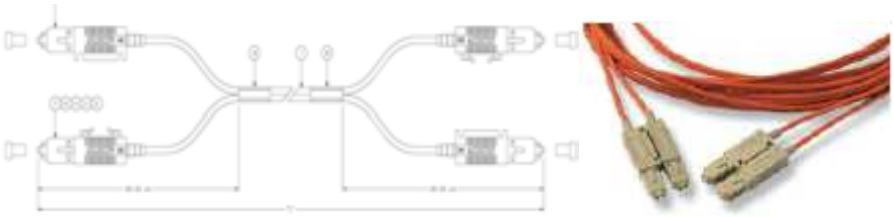
I connettori prelappati e i pigtails saranno realizzati con fibre compatibili con quelle presenti nei cavi impiegati: tale compatibilità sarà specificata dal costruttore.

Il vassoio porta giunti, utilizzato in caso di terminazione delle fibre con impiego di pigitail, deve essere idoneo ad alloggiare la tipologia di giunti impiegata nella terminazione (SMOUV o RECORD). Il vassoio avrà una capacità di 24 giunti con pettini di ordinamento elevati per consentire uno spazio adeguato alla scorta di fibra di giunzione (a 250micron) all'interno del vassoio stesso e ingressi/uscite multipli.

I connettori saranno conformi alle specifiche d'interoperabilità IEC 874-14 con ferrule pre-lappata automaticamente in fase di produzione al fine di realizzare una finitura PC. La terminazione automatica consente maggiore controllo delle prestazioni di attenuazione e riflessione delle superfici dei ferrali.

BRETELLE DI PERMUTAZIONE OTTICHE

Le bretelle di permutazione ottica saranno di lunghezza di 2 metri e scelte in base alla tipologia di connettore di interfaccia presente. Saranno fornite bretelle sufficienti per ciascun armadio servito con fibra ottica, considerando scorte ed espansioni.

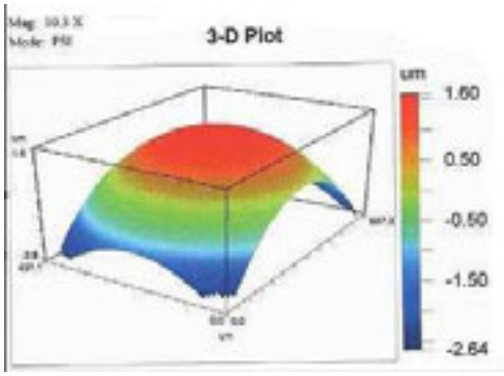


Tutte le bretelle hanno guaina LSZH e realizzate con materiale sicuro in caso di incendio, inoltre tutte le terminazioni sono testate e certificate in fase di produzione.

Tutti i prodotti pre-terminati hanno prestazioni garantite.

La IEC 60874-19-1 specifica i dettagli dimensionali dei connettori ottici al fine di assicurare e soddisfare le performance richieste dalle applicazioni presenti nella ISO/IEC 11801.

I requisiti dimensionali sono relativi alla superficie del connettore (Radius, Dome Offset e Fiber position).



Se tutti i requisiti dimensionali sono soddisfatti, è garantito un OPC (Optimized Physical Contact) e quindi due connettori ottimizzano i parametri trasmissivi come l'attenuazione, il return loss etc..

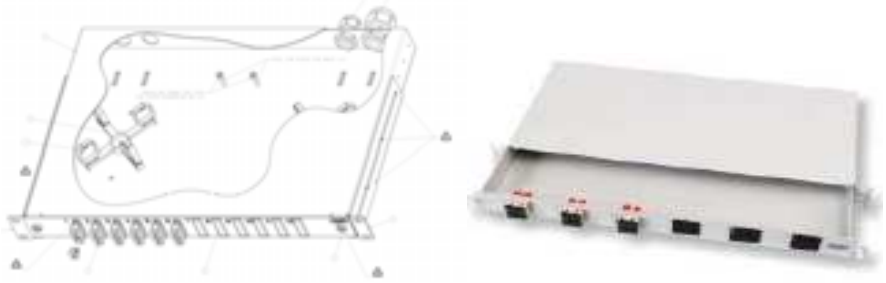
Tutte le bretelle ottiche ed i pigtail tipo AMP Tyco Electronics (o equivalente) soddisfano le specifiche della IEC IEC 60874-19-1 e della ISO/IEC 11801 (vedi in allegato i data sheet).

C.6 Cassetti ottici per le interconnessioni in fibra ottica

Ciascuna fibra ottica sarà terminata negli armadi ed inserita in appositi elementi montati a rack e dotati di cassetto estraibile.

I pannelli ottici di permutazione avranno una capacità di 12/24 bussole SC Duplex ed una altezza di 1 unità HE.

I pannelli di permutazione contengono gli anelli per la gestione della scorta di fibra che consente una agevole terminazione e i serracavi in grado di garantire adeguata ritenzione sulla guaina del cavo.



I pigtail di terminazione SC Simplex saranno compatibili con la fibra 50/125 µm OM3, in grado di essere utilizzati su fibre con rivestimento a 250 e 900 micron (in allegato il data sheet con le prestazioni).

I pigtail saranno installati in campo, attraverso l' impiego della giuntatrice a fusione.

Il guscio è in materiale plastico, molla in metallo e ferrule ceramica. I connettori saranno conformi alle specifiche d'interoperabilità IEC 874-14.

La struttura del connettore SC consente una connessione semplice e affidabile con risultati ampiamente entro i limiti indicati dalle normative di riferimento (<<0,5dB medi); la versione Duplex è inoltre una connessione orientata che permette di evitare inversioni accidentali di TX e RX da parte dell'utente.

C.7 Canalizzazioni

I cavi saranno posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni esistenti, qualora ciò sia possibile, e dove non presenti ne dovranno essere realizzate di nuove in posizioni precise, nel pieno rispetti dei vincoli progettuali e architettonici dell'edificio. Le dimensioni della canalina dovranno garantire almeno il 30% della stessa libera dopo la posa di tutti i cavi previsti in progetto.

Per la realizzazione di nuovi sistemi di canalizzazioni, saranno utilizzate diverse soluzioni a seconda dell'impiego:

- **Canalizzazioni di dorsale o sospese:** si tratta delle canalizzazioni di tipo metallico chiuse nei tratti orizzontali e forato in quelli verticali per consentire la possibilità di ancorare i cavi mediante fascette per evitarne lo stiramento;
- **Canalizzazioni di distribuzione ai piani**: si tratta delle canalizzazioni che distribuiscono i cavi lungo i corridoi dei vari piani da servire, in partenza dai locali tecnici. Queste saranno metalliche chiuse dello stesso produttore di quelle verticali o in PVC a seconda delle esigenze e dei vincoli architettonici.

Raccordi verso le postazioni di lavoro: si tratta delle tubazioni da fissare a soffitto, a parete o sopra battiscopa all'interno dei locali utente, partendo dal foro di comunicazione con il corridoio fino alla presa dell'utente. Il percorso di tali tubazioni deve essere tenuto distante dai reattori delle lampade di illuminazione e dalle analoghe tubazioni per le alimentazioni elettriche, tenendo conto delle distanze minime da rispettare per evitare i disturbi RFI.

Le canalizzazioni usate in tutti i locali di telecomunicazioni avranno una dimensione principale di almeno 10cm e consentiranno una sovrapposizione minima dei cavi (3 file). Le canalizzazioni saranno occupate da cavi con una funzione analoga. I cavi ottici saranno contenuti in contro-tubazioni o separati dai cavi in rame con setti.

Le canalizzazioni e le tubazioni dovranno essere dotate di ogni accessorio quali: angoli, derivazioni, raccordi tra canaline e/o tubazioni di varia grandezza, manicotti, coprigiunti e chiusure di testate, cassette di raccordo, smistamento e derivazione con fianchetti di chiusura, tappi terminali, traversine di tenuta laterale dei cavi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito. La posa in opera si deve intendere comprensiva di ogni accorgimento in modo tale che l'opera di installazione sia fatta a regola d'arte.

REGOLE DI INSTALLAZIONE DEI SISTEMI DI CANALIZZAZIONE

Nell'installazione e nella posa in opera dei sistemi di canalizzazione dovranno essere sempre rispettate le seguenti indicazioni, salvo diversi accordi presi con la Direzione Lavori. Per tutto quanto non espressamente indicato si rimanda agli standard di cui alla sezione 2 del presente documento ("Normative di riferimento"):

- le canalizzazioni di dorsale dovranno essere posate, ove possibile, al di sopra di ogni struttura, in modo da risultare inamovibile e protetta dai lavori di ristrutturazione o di manutenzione dei locali. Dovrà essere comunque garantita la possibilità di poter ispezionare la canalizzazione in modo agevole;
- le canalizzazioni installate al di sotto dei pavimenti rialzati (ad esempio nei locali CED), dovranno essere munite di piedini di sollevamento fissati a pavimento con tasselli. Inoltre il coperchio dovrà essere segmentato in corrispondenza di ogni piastrella del pavimento flottante;
- dovranno essere evitate installazioni di canalizzazioni di qualsiasi tipo in prossimità di fonti di emissioni di campi elettromagnetici (cavi di potenza, motori, blindo barre, etc.). Qualora ciò non fosse possibile dovranno essere prese le seguenti precauzioni:
- le canalizzazioni dovranno essere montate in modo da evitare lunghi percorsi paralleli con le fonti di emissione;

- si dovrà porre molta attenzione nella messa a terra di tutte le parti metalliche nel pieno rispetto di tutte le norme CEI vigenti;
- le canalizzazioni dovranno essere installate alla distanza minima prevista dagli standard di cui alla sezione 2 (“Normative di riferimento”);
- le dimensioni delle vie cavi, tubazioni e canaline, dovranno essere calcolate in funzione del numero di cavi in esse posate, tenendo conto che dovrà essere lasciato un ulteriore spazio disponibile non inferiore al 25% della sezione totale della canalizzazione. Le tabelle 3 e 4 riportano il numero massimo di cavi contenibili rispettivamente nelle canaline e nelle tubazioni.

	Tipologie di cavi/diametro nominale		
Diametro	100 Ohm	PiMF, 8	Fibra ottica
20 mm	3	1	4
25 mm	5	2	7
30 mm	7	4	10
40 mm	12	7	18
50 mm	19	11	28
65 mm	33	18	47
75 mm	44	24	63
90 mm	-	35	-
100	-	44	-
	Numero massimo di cavi raccomandato		

C.8 SWITCH

DESCRIZIONE

Gli switch Cisco Catalyst della serie 2960-X sono la nuova generazione di switch più sviluppati del mondo, fornenti funzioni di accesso Layer 2 e Layer 3. Intelligenti, scalabili e costi contenuti. Scalabili per soddisfare le vostre esigenze di crescita con servizi brillanti ed intelligenti. Progettato per la semplicità operativa e per ridurre il TCO, questa piattaforma offre anche funzionalità di sicurezza superiori. Gli switch offrono, inoltre, la massima efficienza energetica, preservando gli investimenti anche attraverso il possibile impilamento con switch della serie Catalyst 2960-S.

SCHEDA TECNICA

Potenza: 370W

Indicatore (LED) alimentazione

Indicatori LED

Caratteristiche di gestione

Gestione web-based

Supporto multicast

Supporto qualità del servizio (QoS)

Switch layerL2

Tipo interruttore Managed

Certificati di sicurezza

Sicurezza UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1, AS/NZS 60950-1

Colore

Colore del prodotto Black

Condizioni ambientali

Altitudine di funzionamento0 - 3000m

Altitudine di non-funzionamento0 - 4000m

Intervallo di temperatura-25 - 70°C

Intervallo temperatura di funzionamento5 - 40°C

Range di umidità di funzionamento10 - 95%

Umidità10 - 95%

Connettività 2

Console portRJ-45

Quantità di porte RJ-45 48

Quantità porte Power over Ethernet (PoE) 24

Quantità porte USB 2.02

Tipo di porte RJ-45Gigabit Ethernet (10/100/1000)

Dettagli tecnici

Certificazione Energy Star-

Fonte della scheda.

VLAN support

Dimensioni e peso

Altezza45mm

Impilabile

Larghezza445mm

Montaggio rack

Peso5800g

Profondità368mm

Emissione sonora

Emissione acustica57dBi

Gestione energetica

Consumi61.2W

Frequenza di ingresso AC50/60Hz

Numero di alimentatori1

Supporto Power over Ethernet (PoE)

Supporto Redundant power supply (RPS)

Tensione di ingresso AC100-240V

Memoria

Memoria flash 128MB

RAM installata 512MB

Tipo memoria DRAM

Networking

Apertura albero di protocollo

Auto MDI/MDI-X

Broadcast storm control

Dimensioni tavola MAC-ENTRATE

IGMP snooping

Numero di VLA1023

Raggruppamento link

Rate limiting

Server DHCP

Standard di reteIEEE 802.1ab,IEEE 802.1D,IEEE 802.1p,IEEE 802.1Q,IEEE 802.1s,IEEE 802.1w,IEEE 802.1x,IEEE 802.3,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3ad,IEEE 802.3ae,IEEE 802.3af,IEEE 802.3ah,IEEE 802.3at,IEEE 802.3az,IEEE 802.3u,IEEE 802.3x,IEEE 802.3z

Supporto Jumbo Frames

Processore

Processore integratoAPM86392

Velocità processore600MHz

Sicurezza

Lista di controllo accesso (ACL)

Supporto SSH/SSL

Trasmissione dati

Capacità di commutazione216Gbit/s

Full duplex

Supporto 10G

C.9 Armadi Rack

Gli ambienti destinati ai servizi di Telecomunicazioni dovranno contenere Armadi di permutazione, eventuali permutatori a muro e canalizzazioni per il contenimento dei cavi. Gli armadi saranno posizionati in maniera da permettere una distanza libera di circa 1 metro davanti, dietro, e ad un lato. Se uno dei montanti deve essere accostato al muro, deve essere mantenuta una distanza minima di almeno 15 centimetri per consentire la gestione della salita di cavi. Nel caso ci siano nello stesso locale alcuni armadi, questi saranno agganciati lateralmente, senza interposizione di setti di separazione. In questo caso si dovrà garantire una distanza libera minima di 1,2 metri sui lati di accesso del raggruppamento d'Armadi.

ARMADI RACK

Gli armadi di contenimento dei prodotti di rete sono realizzati con struttura in acciaio pressopiegata ed elettrosaldata con porta a sgancio rapido reversibile in vetro temperato e serratura a chiave. Grado di protezione IP20 secondo EN60529. Verniciatura a polvere epossidica di colore nero goffrato RAL 9005. Ogni armadio è munito di kit cavi 4mm per il collegamento equipotenziale delle masse. Struttura completamente smontabile e portata 400kg.

I basamenti sono realizzati in acciaio laminato a caldo decapato secondo UNI 5867 e spessore 2mm. Il telaio dei basamenti è un monoblocco punzonato e pressopiegato su cui sono saldati gli angolari di acciaio stampato con spessore di 3mm che conferiscono eccellente stabilità e resistenza alla torsione. Sul basamento inferiore sono saldati 4 dadi M10 per il fissaggio di ruote mentre sul basamento superiore sono previsti 6 fori per il fissaggio di gruppi di ventilazione, ed asole per deflusso aria calda.

I due basamenti sono forniti di finestre regolabili per ingresso cavi.

Le piantane in acciaio con spessore 2mm sono punzonate e pressopiegate. Sui due lati nel senso della lunghezza, sono presenti dei fori quadrati per il fissaggio dei dadi a gabbia con passo di 93,04mm per permettere il fissaggio di accessori quali ripiani, canale laterali e canale elettriche.

I montanti sono realizzati in accordo alla norma IEC 297-1 in acciaio zincatoDD11 a caldo con copertura minima di zinco di 175 gr/mq da 2mm di spessore a garanzia della continuità di massa. I montanti punzonati e pressopiegati, sono regolabili in profondità e lateralmente sono muniti di fori quadrati con passo 93,04mm per fissaggio di anelli o canale di passaggio cavi. I pannelli laterali e posteriori sono realizzati in lamiera d'acciaio DX51D (FePO2) elettrozincato e skinpassato antifessuarazione secondo EN10142. Sui pannelli sono montate le serrature a quarto di giro con cacciavite a taglio.

I Rack saranno alti 47 Unità ed avranno accesso fronte/retro, dovranno essere racchiusi con le pareti di dotazione, essere dotati di luce d'emergenza e capaci di garantire la separazione fra gli apparati di rete e fra la distribuzione in F.O. e quella in rame.

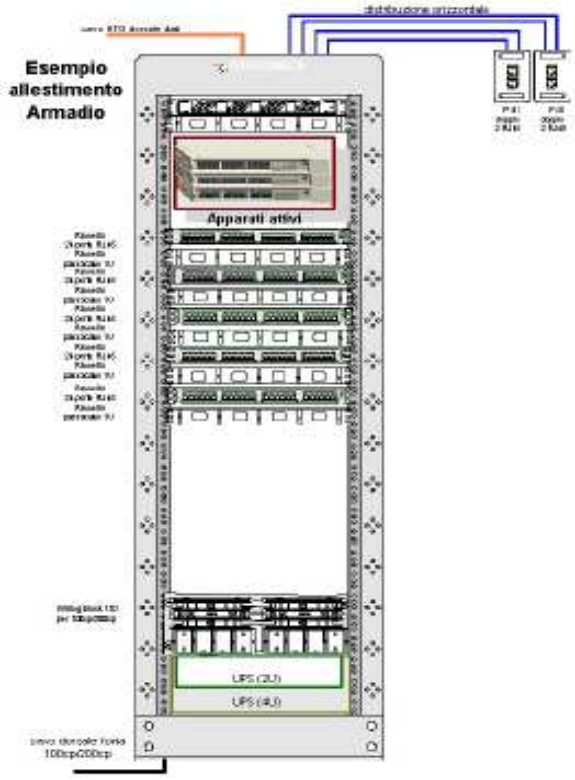
Gli armadi rack avranno le pareti laterali smontabili, in quanto sarà necessario eliminare le pareti laterali quando ci sono 2 o più rack affiancati (questo per agevolare le permutazioni orizzontali tra armadi adiacenti). Gli armadi dovranno avere tutte le pareti (anteriore, posteriore e laterali) chiuse a chiave.

La maniglia con serratura e chiave è di tipo ad incasso con rotazione di 180°.

Le porte saranno in lamiera (accesso posteriore) ed in vetro temprato di sicurezza a norma UNI EN 12150-1 di spessore 5mm (accesso anteriore), a due battenti. Le cerniere saranno munite di chiavistello in acciaio su molla a sgancio rapido.

La lastra di vetro è contornata da due profili verticali in acciaio neri RAL 9005 a testate libere e provvisti di sagoma romboidale per inserimento elementi tampografati.

Gli armadi saranno forniti di due canali di alimentazione fissati a rack, con 6 prese bipasso e interruttore magnetotermico 1P+N, 1 unità, corpo in acciaio di spessore 1mm, RAL 9005, cablate secondo norme vigenti e marchio CE (P/N 1711386-3). Nella parte retrostante sarà installabile una seconda coppia di montanti. Sarà inoltre installato un gruppo ventole per aumentare lo smaltimento del calore prodotto dagli apparati attivi. I gruppi di ventilazione (P/N 1711382-3) con 4 ventole attivate da termostato avranno una portata di 130m3/h.



C.10 Verifica del sistema di cablaggio

Tutti i cavi e le terminazioni saranno misurati per rilevare eventuali errori di installazione e verificare le prestazioni del sistema installato. Tutti i conduttori di ciascun cavo installato saranno verificati.

I cavi saranno verificati secondo le procedure riportate di seguito, in accordo alle indicazioni del costruttore e dei riferimenti.

CONNESSIONI IN RAME

Ogni cavo dovrà essere controllato per la verifica di continuità su tutte le coppie e conduttori. I cavi a coppie intrecciate per i circuiti voce saranno controllati per la conformità ai parametri di riferimento per la categoria di appartenenza del link realizzato.

CONTINUITÀ

Ogni coppia di ciascun cavo installato dovrà essere verificata per accertare l'assenza di circuiti aperti, cortocircuiti, inversioni di polarità e di coppia. Le prove di verifica saranno registrate con un'indicazione di conformità al risultato richiesto dalle normative e relazionato al cavo oggetto della verifica. Anche la schermatura dovrà risultare continua. Ogni non conformità dovrà essere riparata senza alcun aggravio per il Cliente.

LUNGHEZZA

Ogni cavo installato dovrà essere verificato per la valutazione della lunghezza con apposito strumento impostato con i parametri relativi al cavo in misura (nvp, impedenza, ecc…). La lunghezza misurata dovrà essere conforme alle indicazioni presenti sulle normative di riferimento relative e dovrà essere registrata riportando il riferimento alle etichette di identificazione del cavo e del circuito o del n° di coppia. Per i cavi multicoppia sarà considerata la lunghezza maggiore delle coppie presenti.

VERIFICA DELLE PRESTAZIONI

Sui circuiti per trasmissione dati realizzati con prodotti tipo AMP Netconnect (o equivalente) con componenti XG per la verifica del Channel realizzato si impiegheranno bretelle del sistema XG e impostando i limiti indicati da ISO per il Channel in Classe EA.

Le prestazioni saranno verificate con un sistema di misura automatico. Oltre alle misure di cui sopra, queste dovranno essere in grado di fornire indicazioni almeno per i seguenti parametri:

- Pair-to-Pair Near End Crosstalk (NEXT)
- Power Sum Near End Crosstalk (PSNEXT
- Insertion Loss
- Return Loss
- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT)
- Power Sum Equal Level Far End Crosstalk (Power Sum ELFEXT)
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR)

I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione con riferimento ai criteri stabiliti dal costruttore, in accordo alle indicazioni presenti su ISO/IEC 11801 2nd ed. I risultati dovranno essere stampabili direttamente dallo strumento o tramite un programma in grado di stampare i file delle misure. Sulle stampe dovranno comparire le misure svolte, i valori misurati e quelli di riferimento.

VERIFICA DEI SISTEMI IN FIBRA OTTICA MULTIMODALE

Su ciascuna fibra dovrà essere eseguita la misura di attenuazione con una sorgente ed un rivelatore. Maggiori indicazioni su lunghezza e giunzioni potranno essere fornite con una misura per mezzo di OTDR.

ATTENUAZIONE

Le misure di attenuazione saranno condotte con una condizione stabile di lancio utilizzando tre bretelle connettere gli strumenti all'impianto. La sorgente luminosa sarà lasciata in sede dopo la taratura e il rivelatore sarà spostato al capo opposto del cavo da verificare. La massima attenuazione dovrà essere inferiore o uguale alle indicazioni della norma EN 50173-1 2nd ed.

Nel caso siano previsti concatenamenti di diversi link l'Installatore procurerà verificare sia i singoli link sia l'intero circuito per controllarne la prestazione.

In alternativa alle indicazioni precedenti si potrà utilizzare la specifica ISO 14763-3 relativa alla valutazione delle perdite nei link ottici.

LUNGHEZZA E GIUNZIONI

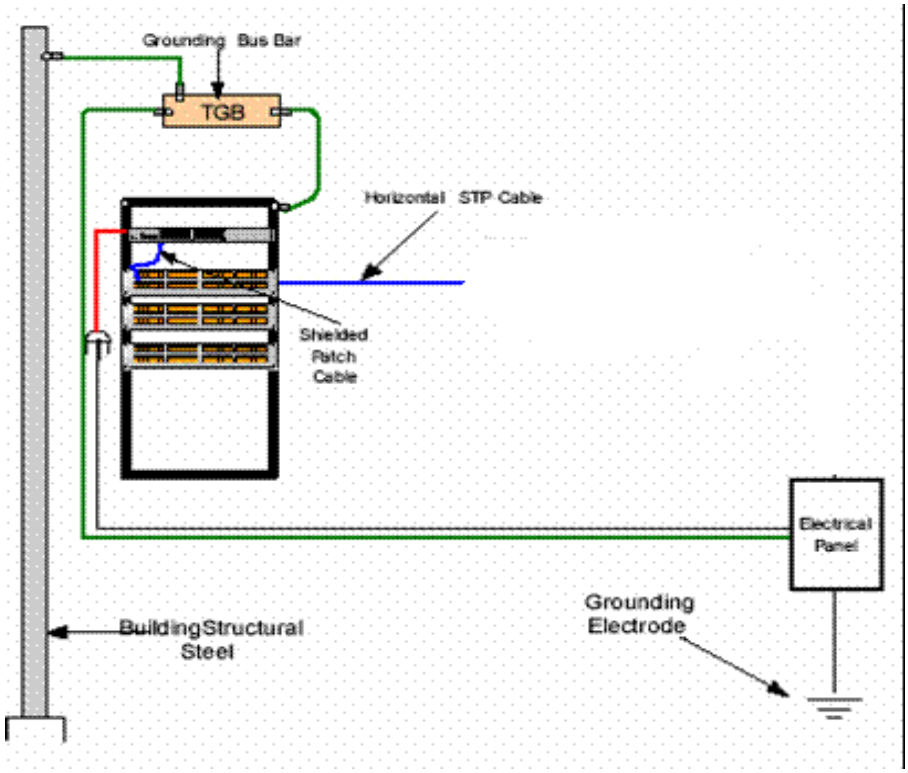
Un OTDR potrà essere impiegato per misure di lunghezza e perdita dovuta ad eventuali giunzioni. Le misure con OTDR saranno condotte in accordo alle indicazioni del costruttore e alle modalità descritte nella documentazione tipo AMP disponibile per le corrette procedure di verifica. Queste prove dovranno essere prodotte nelle seguenti circostanze:

- Qualora la misura con OTDR sia richiesta dal Cliente;
- Ogni raccordo sarà verificato sulle connessioni esterne all'edificio di lunghezza rilevante, contenenti o no giunzioni;
- Un campione di una fibra per ciascun cavo sarà misurato per verificare che la lunghezza desunta del link sia di almeno il 10% inferiore alla massima lunghezza indicata nelle normative di riferimento (EN 50173-1 2nd ed.);
- Qualora le misure d'attenuazione forniscano dati non conformi alle normative di riferimento;
- Qualora il cavo sia stato posato in condizioni al limite delle indicazioni riportate nei punti precedenti.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA DEL CABLAGGIO STRUTTURATO

Le normative relative al sistema di messa a terra per garantire la sicurezza degli operatori e delle trasmissioni (EN 50310) di un sistema di cablaggio schermato sono le stesse di un cablaggio non schermato.

In definitiva bisogna realizzare le stesse attività adempiendo alle stesse normative.



Un vantaggio dell' utilizzo di soluzioni schermate riguarda la posa infatti: la EN 50174-2 stabilisce che i cavi per il cablaggio strutturato ed cavi di energia devono essere posati in modo che sia mantenuta o una determinata distanza o vi siano opportuni separatori.

Type of installation	Without metallic divider	With aluminium divider	With steel divider
Unscreened information technology cables and unscreened power cables	**200 mm**	**100 mm**	**50 mm**
Screened information technology cables and unscreened power cables	**50 mm**	**20 mm**	**5 mm**
Unscreened information technology cables and screened power cables	**30 mm**	**10 mm**	**2 mm**
Screened information technology cables and screened power cables	**0 mm**	**0 mm**	**0 mm**

EN 50174-2

Inoltre sempre la EN 50174-2 stabilisce che nel caso di cavo schermato e cavi di energia non schermati, per distanze fino a 35 metri questi possono non essere separati, ma condividere addirittura gli stessi spazi.

Per quanto riguarda l'armadio, tutte le sue parti metalliche saranno chiaramente connesse alla terra.

IMPIANTI TERMOFLUIDICI

DESIGNAZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Per l'appalto, sono designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente capitolato, che contempla l'installazione di:

- Impianto di climatizzazione

LEGISLAZIONE

In conformità al DM 22 gennaio 2008 n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica. L'impianto di climatizzazione deve assicurare il raggiungimento della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna sia compresa nell'intervallo fissato in progetto.

Nella esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le pubblicazioni elencate di seguito costituiscono parte integrante delle presenti specifiche per quanto riportato.

- Norme di costruzione degli impianti di riscaldamento ed acqua calda D.M.01/12/1975 raccolta R ex ANCC ora I.S.P.E.S.L.
- D.P.R. 412/93 regolamento di attuazione della legge 10/91.
- Norma UNI 10339 e succ. modificazioni .
- Metodo RTS - ASHRAE Handbook 2001 per il calcolo dei carichi termici estivi.
- Norme CEI 64/8 fascicolo 668 e successive varianti - Impianti elettrici utilizzatori.
- Norme CEI 11/8 e successive varianti - Impianti di terra.
- Norme contro l'inquinamento atmosferico Legge N.615 del 13/07/1966, DPR N. 1391 del 22/12/1970.
- D.L. 626/94 norme per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
- Legge 46/90 norme per la sicurezza degli impianti e succ. modificazioni.
- D.P.R. 447/91 decreto di attuazione della legge 46/90.
- D.P.R. 164/56 norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.
- D.P.R. 303/56 norme per l'igiene del lavoro.

GENERALITÀ

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

DIREZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà, inoltre, in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del D.P.R. n. 207/2010, in armonia col programma di cui all'art. 128 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

QUALITÀ DEI MATERIALI

QUALIFICAZIONI PER I MATERIALI E LE APPARECCHIATURE

Fornire materiali ed apparecchiature che siano prodotti serie di fabbricanti specializzati.

I prodotti dovranno essere stati in uso, nell'industria e nel commercio, con soddisfacente prestazione da almeno due anni prima dell'apertura della gara di appalto. I due anni fanno riferimento all'applicazione dei prodotti e dei materiali in circostanze e con taglie simili.

Il prodotto dovrà essere stato in commercio con pubblicità, cataloghi o brochure per il periodo dei due anni.

Qualora siano richiesti due o più prodotti della stessa categoria di apparecchiature, tali prodotti dovranno essere dello stesso fabbricante; ciò nonostante i componenti di tale prodotto non

dovranno essere necessariamente dello stesso fabbricante, se non altrimenti specificato nelle sezioni tecniche di queste specifiche.

Le prestazioni tecniche e la qualità dei materiali delle apparecchiature da installare nella Sala Convegni dovranno essere almeno equivalenti a quelle dei prodotti implicitamente richiamati dal presente documento ed utilizzati per il dimensionamento dell'impianto. Pertanto, i prodotti presi a riferimento durante il progetto, vanno intesi come vincolanti, esclusivamente per gli aspetti estetici e prestazionali.

SUPPORTO TECNICO

Le apparecchiature tecniche dovranno essere supportate da un'organizzazione di servizi ragionevolmente conveniente alla loro installazione, per garantirne un'assistenza soddisfacente durante il periodo di garanzia, sia in condizioni ordinarie che di emergenza.

TARGHETTE DEL PRODUTTORE

Ciascun unità di prodotto dovrà essere equipaggiata con una targhetta contenente il nome del fabbricante, l'indirizzo, il numero del modello ed il numero seriale, esposti in modo permanente; l'etichetta del distributore non è accettabile.

MODALITÀ ESECUTIVE DEI LAVORI E QUALITÀ DEI MATERIALI

I lavori saranno eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le disposizioni che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno, nell'interesse delle opere, di dare di volta in volta.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle ditte che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della miglior qualità della specie e rispondano ai requisiti di accettazione di cui al presente disciplinare nonché alle norme vigenti.

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

L'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle previste o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante qualche scarsezza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità, ovvero una minore lavorazione, la Direzione dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e pregiudizio definitivo in sede di collaudo.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove previste dal Capitolato Speciale d'appalto sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che forniti in opera.

Le prove potranno essere eseguite presso Istituto autorizzato, presso la fabbrica di origine od in cantiere, a seconda delle disposizioni particolari del presente Capitolato o, in mancanza, dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso tutte le spese di prelievo, di invio, di esecuzione, di assistenza, simili e connesse saranno ad esclusivo carico dell'appaltatore. L'esito delle prove farà fede a tutti gli effetti.

MISURE CONTRO IL RUMORE PROPAGANTESI PER VIA SOLIDA

Tutte le apparecchiature fonte di vibrazioni, saranno isolate dalla struttura dell'edificio tramite supporti elastici (antivibranti) e basi di appoggio. Di seguito se ne indicano le caratteristiche tecniche, fermo restando che l'appaltatore ne dovrà verificare e documentare la scelta in base al modello di macchina adottata.

Tutti gli antivibranti dovranno avere la freccia minima riportata nel seguito ed una capacità di carico massima superiore del 50% al carico di progetto. Gli antivibranti a molla dovranno avere un rapporto fra l'altezza sotto carico e il diametro non superiore a 0.8

Unità di Trattamento dell'Aria

- Supporto elastico singolo– molle di acciaio; freccia minima statica 20 mm
- Frequenza di sintonia del supporto tra gruppo motore e le fondazioni intermedie 3/5 Hz ma almeno 2 ottave sotto la frequenza di eccitazione più bassa del gruppo;
- Base di appoggio del gruppo: putrelle montate su travi di acciaio che scaricano sui pilastri dell'edificio

Pompe di calore

- Supporto elastico doppio - molle di acciaio; freccia minima statica 18 mm
- Frequenza di sintonia del supporto tra gruppo e le fondazioni intermedie 3/5 Hz ma almeno 2 ottave sotto la frequenza di eccitazione più bassa del gruppo;
- Base di appoggio del gruppo: putrelle montate su travi di acciaio che scaricano su strutture portanti dell'edificio
- Pannelli insonorizzanti interposti tra il gruppo e la copertura dell'edificio

Pompe

- Supporto elastico semplice; molle di acciaio
- Gruppo motore montato su fondazione;
- Massa del basamento circa il doppio della massa del gruppo;
- Frequenza di sintonia del supporto tra gruppo motore e struttura minore di 10 Hz ma almeno 2 ottave sotto la frequenza di eccitazione più bassa del gruppo;

Impianto di sovrappressione idraulico

- Supporto elastico semplice;
- Frequenza di sintonia del supporto tra gruppo motore e struttura minore di 3/5 Hz ma almeno 2 ottave sotto la frequenza di eccitazione più bassa del gruppo;
- Tipo di supporto – molle di acciaio.

TUBAZIONI E CONDOTTE

Tutte le tubazioni e condotte devono essere rivestite, prima delle sigillature delle murature attraversate, con guaine elastiche (lastre di feltro ricoperte di pellicola plastica o nastri di polietilene espanso o equivalente) in modo da evitare assolutamente contatti diretti fra questi componenti e le murature.

Prevedere l'uso di guarnizioni elastiche tra le staffe dei tubi e i tubi stessi inserendo adatti spessori di gomma su supporti opportunamente conformati (collari Flamco o equivalente).

La chiusura dei cavedi destinati a queste installazioni deve essere eseguita con mattoni pieni, spessore 12 cm; in alternativa è ammesso l'utilizzo di pannelli di cartongesso installati secondo schemi che forniscono un abbattimento analogo.

Tutte le tubazioni e condotte che si allacciano a macchine montate su supporto elastici devono essere dotate di opportuni compensatori flessibili e tutti i supporti devono essere del tipo a molla.

PREVALENZE DI PROGETTO E PERDITE DI CARICO

Le prevalenze dei singoli componenti sono state definite adottando le perdite di carico caratteristiche previste dai vari elementi scelti nel corso della progettazione, all'atto della scelta dei singoli elementi da installare andrà verificata dall'impresa la compatibilità con la caratteristica esposta e, se del caso, adeguata in contraddittorio con la D.L.

D SCHEDE IMPIANTI TERMOFLUIDICI

D.1 Tubazione in acciaio

NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti, non esaustive, norme:

- UNI EN 10216 — Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI ISO 50 — Tubazioni. Manicotti di acciaio, filettati secondo ISO 7/1.
- UNI 10255 — Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10224 — Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 9182 — Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo egestione.
- UNI EN 1092-1 — Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di acciaio
- UNI EN 1092-2 — Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

Le tubazioni senza saldatura in acciaio non conformi alle serie UNI 10216-1 ovvero alla serie ANSI A 106 Gr.B ovvero alla serie ANSI API5L Gr.B e sono del tipo, in acciaio nero non legato.

Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per convogliamento di acqua e vapore, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;

Le tubazioni dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

Tubazioni dell'acqua:

- rete orizzontale di distribuzione, velocità compresa tra 0,8 e 2 m/s
- tratti di distribuzione ai terminali, velocità compresa tra 0,4 e 0,8 m/s.

Tubazioni varie:

- Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l’individuazione della serie di appartenenza.

Di seguito (vedi tabella “Classi tubazioni”) sono riportate le caratteristiche fondamentali di riferimento in relazione al tipo di servizio.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato sarà ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

STAFFAGGI

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni delle tubazioni orizzontali, siano essi per una o più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo			**Interasse appoggi**		
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
Oltre		mm	323,9	cm	500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore di una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

GIUNZIONI

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

PEZZI SPECIALI

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati secondo tabelle UNI

RACCORDI ANTIVIBRANTI

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo di giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

PENDENZE E SFIATI D'ARIA

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

CONTROLLI E COLLAUDI

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

D.2 Tubazioni in acciaio zincato

NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti, non esaustive, norme:

- UNI EN 10216	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI ISO 50	Tubazioni. Manicotti di acciaio, filettati secondo ISO 7/1.
- UNI 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 9182	Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI EN 1092-1	Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di acciaio
- UNI EN 1092-2	Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

Si adotteranno i seguenti tipi di materiali:

- per diametri fino a 4" incluso: tubo zincato in acciaio senza saldatura longitudinale, con giunti filettati, serie UNI EN 10255;
- per diametri 5"÷6": tubo zincato in acciaio senza saldatura longitudinale, con giunti filettati, serie UNI EN 10255;
- per i diametri oltre 6": tubo nero liscio di acciaio senza saldatura longitudinale, lavorato e successivamente zincato a caldo, con giunti e attacchi ad apparecchi e valvolame flangiati, serie UNI EN 10255.

Se richiesto, le tubazioni zincate saranno dotate di rivestimento bituminoso di tipo pesante secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 10255; le giunzioni saranno rivestite con vetroflex e catramate.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato sarà ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

STAFFAGGI

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni delle tubazioni orizzontali, siano essi per una o più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo					**Interasse appoggi**
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore di una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

GIUNZIONI

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

PEZZI SPECIALI

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati secondo tabelle UNI.

RACCORDI ANTIVIBRANTI

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo di giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

PENDENZE E SFIATI D'ARIA

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

CONTROLLI E COLLAUDI

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

D.3 Coibentazione per tubazioni convoglianti fluido caldo

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Per le tubazioni che convogliano solo acqua calda:

- coppelle in lana di vetro trattate con legante a base di resine termoindurenti, di spessore variabile in funzione della conduttività dell'isolante e del diametro della tubazione (vedere tabella sottostante), con rivestimento in lamierino di alluminio.

TABELLA COIBENTAZIONI FLUIDI CALDI						
CONDUTTIVITÀ TERMICA UTILE DELL'ISOLANTE W/m°C	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE mm					
	< 20	20 a 39	40 a 59	60 a 79	80 a 99	≥ 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate ne all'esterno ne su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

D.4 Coibentazione per tubazioni convoglianti fluido freddo

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Per le tubazioni che convogliano solo acqua refrigerata:

- coppelle in polistirolo rivestite con foglio di PVC avente funzione di barriera al vapore.

In alternativa è ammesso l'utilizzo di guaine isolanti in elastomero sintetico a cellule chiuse, altamente flessibile, rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- temp. interna massima 100°C
- temp. interna minima - 20°C
- coefficiente di permeabilità al vapore acqueo (δ):
- permeabilità: $\delta \leq 0{,}09 \times 10\text{-}9$kg/m.h.Pa.
- reazione al fuoco: classe 1 post. Combustione assente non propagatore di fiamma

TABELLA COIBENTAZIONI FLUIDI FREDDI						
CONDUTTIVITÀ TERMICA UTILE DELL'ISOLANTE W/m°C	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE Mm					
	< 20	20 a 39	40 a 59	60 a 79	80 a 99	≥ 100
0,040	13	19	19	32	32	32
0,042	13	19	19	32	32	32

D.5 Saracinesca in ghisa a corpo piatto

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

UTILIZZO

La saracinesca in ghisa a corpo piatto dovrà essere utilizzata quale organo di intercettazione sulle linee e sulle apparecchiature convoglianti fluidi caldi e refrigerati.

QUALITÀ DEI MATERIALI

La saracinesca Sarà del tipo a corpo piatto, in ghisa.

Materiali:

- Corpo e coperchio: ghisa GG 25.
- Asta: acciaio inox X 20 CR 13.
- Disco: ghisa GG 25

La valvola si intende sempre completa di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Temperatura massima d'esercizio: 120 °C

Pressione nominale minima: 10 kg/cmq

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La saracinesca dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.

D.6 Valvola di intercettazione a farfalla, a tenuta elastomerica

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

UTILIZZO

La valvola di intercettazione e regolazione a tenuta morbida dovrà essere utilizzata:

- quale organo di intercettazione/regolazione da installarsi sulla premente delle elettropompe;
- quale organo di intercettazione/regolazione da installarsi sulla tubazione di ingresso del fluido termovettore all'evaporatore delle pompe di calore;
- quale organo di regolazione da installarsi sulla tubazione di collegamento tra i collettori generali di convogliamento/distribuzione dei fluidi termovettori.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Sarà del tipo semilug a tenuta elastomerica.

Materiali:

Corpo: ghisa grafite sferoidale FGS 400-15 (GGG 40).

Asta: acciaio inox 13% cromo.

Tenuta dell'asta: O RING

Otturatore: acciaio inox.

Guarnizione: EPDM o nitrile ad lato tenore

Apparecchiatura di manovra: comando a leva ¼ di giro lucchettabile, in lega di alluminio con possibilità di blocco su 13 posizioni.

La valvola si intende sempre completa di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Temperatura massima d'esercizio: 130 °C

Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.

D.7 Valvola a sfera a 2 vie in ottone a passaggio pieno

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

UTILIZZO

Le valvole a sfera, con attacchi filettati passo gas, dovranno essere utilizzate per:

- il sezionamento di tronchi di tubazione e montanti di distribuzione fluidi;
- il sezionamento di unità terminali ad esclusione delle batterie delle U.T.A;
- l'intercettazione dei dispositivi automatici di scarico aria;
- lo scarico di collettori, serbatoi, bacini di raccolta condensa, etc

QUALITÀ DEI MATERIALI

Corpo: ottone CuZn40Pb2, nichelato e cromato.

Sfera: ottone CuZn40Pb2, diamantata, nichelata e cromata.

Tenuta sulla sfera: P.T.F.E.

Tenuta sull'asta: O-Ring (Viton) + P.T.F.E.

Leva: acciaio trattato con passivante antiossidante ed impugnatura plastificata.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Temperatura massima d'esercizio: 150 °C

Pressione nominale minima: 25 kg/cmq

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.

D.8 Valvola di ritegno intermedia in ghisa

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

UTILIZZO

La valvola di ritegno a flusso avviato dovrà essere utilizzata:

- quale organo di ritegno sulla premente delle elettropompe;
- quale organo di ritegno sui circuiti idraulici.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Sarà del tipo intermedio in ghisa, idonea per installazione in verticale o in orizzontale

Materiali:

Corpo: ghisa GG 22.

Sede del corpo: acciaio inox X 15 Cn 18.08.

Tappo di ritegno: acciaio inox X 10 Cr oppure Aq 42.

Molla: acciaio.

La valvola si intende sempre completa di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Temperatura massima d'esercizio: 300 °C

Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La valvola di ritegno dovrà essere montata in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola.

L'installazione verticale è preferibile; quella orizzontale è ammissibile solo per le tipologie costruttive idonee a funzionare correttamente in tale posizione. L'eventuale coibentazione con rivestimento smontabile dovrà consentire l'individuazione del corpo valvola per eventuali interventi su di esso.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio della valvola e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

D.9 Filtro ad y in ghisa

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

UTILIZZO

Il filtro ad Y in ghisa dovrà essere utilizzato:

- quale organo di filtrazione e trattenitore di impurità da installarsi sulla tubazione di ingresso del fluido termovettore all'evaporatore delle pompe di calore;
- quale organo di filtrazione e trattenitore di impurità sui circuiti idraulici.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Sarà del tipo a cestello estraibile con corpo in ghisa e cestello filtrante in acciaio inox.

Materiali:

Corpo: ghisa GG 22.

Cestello filtrante e rete: acciaio inox.

Il filtro si intende sempre completo di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Temperatura massima d'esercizio: 300 °C

Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

Il filtro ad Y dovrà essere montato in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola.

L'installazione sarà orizzontale.

L'eventuale coibentazione con rivestimento smontabile dovrà consentire l'estrazione del cestello filtrante senza l'asportazione del rivestimento in alluminio.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del filtro e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo del filtro e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

D.10 Giunto antivibrante in gomma

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

UTILIZZO

Il giunto antivibrante in gomma dovrà essere utilizzato:

- quale organo di attenuazione delle vibrazioni da installarsi sulle tubazioni di ingresso ed uscita del fluido termovettore all'evaporatore delle pompe di calore;
- quale organo di attenuazione delle vibrazioni da installarsi a corredo delle elettropompe, sulla premente e sull'aspirazione delle stesse..

QUALITÀ DEI MATERIALI

Sarà del tipo a spinta eliminata, con attacchi flangiati.

Materiali:

Corpo: gomma di caucciù in unico pezzo con flange di acciaio vulcanizzate sul corpo.

Il giunto si intende sempre completo di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI:

Temperatura massima d'esercizio: 100 °C

Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

Il giunto dovrà essere montato in asse con le tubazioni.

L'installazione potrà essere eseguita sia in verticale che in orizzontale. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del giunto e l'assenza di vibrazioni a valle dello stesso.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo del giunto e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

D.11 Isolamento valvole

QUALITÀ DEI MATERIALI

Le valvole installate sui circuiti dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata saranno isolate mediante materiale avente analoghe caratteristiche tecniche di quello utilizzato per le tubazioni della linea ove esse risultano interposte.

Tale isolamento, il cui spessore sarà pari al doppio di quello installato sulle tubazioni, sarà protetto con finitura in lamierino di alluminio calandrato di spessore pari a 8/10 mm. Per le valvole sui circuiti secondari, dovrà essere utilizzato come isolante lo stesso materiale delle tubazioni allacciate.

Tutto il valvolame sarà protetto esternamente mediante involucri preformati, facilmente removibili, in alluminio calandrato completo di fermi di bloccaggio a leva.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore.

Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

La finitura esterna in lamierino di alluminio, dovrà assicurare l'assoluta manovrabilità del comando della valvola stessa ed all'esterno dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato, la direzione del flusso.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore dell'isolante ed il tipo di materiale usato. Saranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

Sarà infine verificata la perfetta manovrabilità del comando di tutte le valvole.

D.12 Accessori per tubazioni acqua di riscaldamento e acqua refrigerata

TERMOMETRI

I termometri saranno del tipo a carica di mercurio, quadrante diam. 100 mm, gambo posteriore centrale rigido, cassa in acciaio stampato a tenuta di polvere e spruzzi verniciata a forno, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro ½" (pozzetto).

La graduazione della scala (in °C) deve essere:

- 0 / 120 per acqua calda di riscaldamento;
- 10 / 40 per acqua refrigerata;
- 0 / 60 per acqua refrigerata/calda (circuiti promiscui) e di recupero calore.

Tolleranza 0,5 °C

I termometri , installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore, devono essere omologati I.S.P.E.S.L.

MANOMETRI

I manometri saranno del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in acciaio stampato a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione in ottone.

Precisione classe III UNI.

Saranno sempre completi di rubinetto porta-manometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

GRUPPI DI RIEMPIMENTO

Le valvole di riempimento automatico saranno del tipo a membrana e molla antagonista, corredate di valvola di ritegno e filtro incorporati nonché di manometro. Corpo, coperchio, dado e canotto sono in ottone forgiato, otturatore in ottone lavorato, molla in acciaio inox, membrana in etilenepropilene. Il filtro, in acciaio inox, è estraibile.

D.13 Unità trattamento aria a sezioni componibili

L’apparecchiatura dovrà essere prescelta sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

E’ fatto obbligo all’impresa di trasmettere la scheda tecnica dell’apparecchiatura proposta alla D.L. prima di formalizzarne l’ordine, ciò in maniera da consentire, da parte di quest’ultimo, il controllo di rispondenza al presente documento.

Non saranno accettate in cantiere apparecchiature acquistate senza il parere preventivo del direttore dei lavori.

QUALITÀ DEI MATERIALI

I condizionatori per il trattamento dell’aria saranno costituiti da sezioni componibili autoportanti composte da moduli in profilati di leghe di alluminio estruse.

I moduli appoggeranno su un robusto basamento realizzato in profilati dello stesso materiale. La pannellatura di rivestimento sarà di tipo sandwich con la faccia interna realizzata in acciaio zincato e quella esterna in lamiera di acciaio zincata verniciata con polveri epossidiche.

Il materiale coibente interposto avrà spessore > 50 mm e densità > 40 kg/m^3 e dovrà essere atossico e ininfiammabile in caso di incendio. I pannelli saranno fissati ai moduli mediante sistemi non sporgenti e con interposta guarnizione per assicurare la tenuta del condizionatore.

I moduli che richiedono ispezionabilità, saranno dotati di portine di accesso. Le zone interne di questi moduli dovranno essere tutte provviste di illuminazione interna completamente pre-cablata.

Le portine e/o i pannelli di accesso saranno dotati di oblò di ispezione.

I moduli dovranno permettere un assemblaggio in cantiere che offra la stessa garanzia di tenuta dell'assemblaggio in fabbrica.

Il condizionatore dovrà essere idoneo all'installazione esterna, con la sola aggiunta di un tetto di protezione in lega di alluminio e di pannello di copertura dei comandi o attacchi laterali.

Le sezioni del condizionatore dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

SERRANDE

Le serrande saranno montate su telai in acciaio zincato e avranno alette dello stesso materiale. Tali alette saranno coniugate tra loro con movimento contrapposto attraverso ingranaggi in nylon o materiale polipropilenico. Azionamento manuale mediante pomolo esterno ovvero motorizzato attraverso servocomando esterno.

FILTRI

A seconda delle specifiche richieste dovranno essere disponibili pre-filtri pieghettati non rigenerabili, pre-filtri metallici/sintetici rigenerabili, filtri rotativi a secco o a bagno d'olio, filtri a tasche, filtri assoluti, filtri a carboni attivi e filtri elettrostatici.

Tutti i tipi di filtri dovranno essere montati su telaio a tenuta e di facile estraibilità.

Per i pre-filtri piani o i filtri rotativi verranno generalmente utilizzati, ove non specificato diversamente:

- filtri piani o pieghettati sintetici, classificazione EUROVENT EU4.

Per i filtri a sacco verranno generalmente utilizzati, ove non specificato diversamente:

- filtri a sacco ad alta efficienza, classificazione EUROVENT EU6.

I filtri a sacco dovranno essere installati nella sezione con controtelai completi di sistema di sgancio rapido per la sostituzione delle tasche esaurite.

- perdita di carico iniziale 100 Pa
- perdita di cario finale 250 Pa

BATTERIE

Le batterie sia ad acqua calda che refrigerata non avranno più di dieci alette per pollice (passo alettatura $\geq$ 2,5 mm).

L'area frontale, e conseguentemente la portata nominale dell'unità di trattamento aria, sarà tale da garantire una velocità di attraversamento dell'aria $\leq$ 2,5 m/sec con tolleranza massima superiore + 10%.

La velocità dell'acqua all'interno delle tubazioni sarà compresa tra 1 e 2,2 m/sec.

Perdita di carico max lato acqua:

- batteria calda 25 kPa
- batteria fredda 35 kPa

Le batterie ad acqua calda dovranno essere realizzate con collettori e cassa in acciaio zincato, tubi in rame e alettatura a pacco in alluminio; le batterie ad acqua refrigerata avranno collettori e cassa in acciaio zincato, tubi in rame ed alettatura in alluminio (ove richiesto in rame stagnato) nonché una vasca di raccolta condensa in alluminio o peralluman; le batterie dovranno essere collaudate ad una pressione di 30 bar.

Le eventuali batterie elettriche avranno una cassa in acciaio zincato o in lega di alluminio e tubi alettati in acciaio completi di alettatura in acciaio verniciato o zincato e provvisti di boccole in ceramica per isolarli dalla cassa.

Tutte le batterie saranno montate su guide per la loro estrazione. I passaggi degli attacchi attraverso le pannellature dovranno essere provvisti di guarnizione a tenuta d'aria.

Dovranno essere previsti i vani tecnici ispezionabili per il contenimento delle valvole di regolazione e di sezionamento a corredo di ciascuna batteria costituente l'UTA; detti vani tecnici saranno realizzati con la stessa modalità costruttiva (profilati e pannellature) utilizzate per l'involucro delle unità.

UMIDIFICAZIONE ADIABATICA

La sezione di umidificazione adiabatica sarà costituita essenzialmente da:

- pacco evaporante con elevata superficie di scambio, interamente realizzato in polipropilene;
- elettropompa di spinta dell'acqua prelevata dal bacino;
- bacino realizzato in lamiera di alluminio, completo di raccordo al tubo di troppo pieno.

SEZIONE SEPARATORI DI GOCCE

La sezione dovrà essere inserita a valle delle sezioni di deumidificazione e di umidificazione e sarà realizzata da un telaio contenente le alette separatrici, realizzate in lega di alluminio o in acciaio inox.

Il separatore avrà non meno di quattro pieghe.

SEZIONI VENTILANTI

I ventilatori di ripresa e mandata saranno di tipo centrifugo con girante a doppia aspirazione realizzata in lamiera di acciaio zincato o lega di alluminio. La palettatura dovrà avere pale rovesce per portate superiori a 5.000 m^3/h; rendimento non inferiore al 75%.

Per portate inferiori è ammesso l'uso di giranti con pale curvate in avanti con garanzia di campo di funzionamento stabile (curva caratteristica piatta) e rendimento non inferiore al 65%.

Coclea in lamiera di acciaio zincato o in lega di alluminio.

Trasmissione meccanica con pulegge regolabili per la correzione dalla portata, cinghie trapezoidali e motore elettrico montati su unico basamento in profilati metallici.

Il motore sarà montato su slitte complete di dispositivo tendicinghia all'interno della sezione ventilante e sarà in esecuzione chiusa con grado di protezione IP 44 e morsettiera IP 54.

L'intera trasmissione sarà dimensionata per una coppia pari al 150 % di quella nominale. Il ventilatore sarà bilanciato staticamente e dinamicamente e sarà provvisto di giunto antivibrante di raccordo alla sezione e di un giunto elastico esterno per il raccordo al canale.

L'intera sezione ventilante sarà montata su ammortizzatori antivibranti a molla calibrati per poter garantire un isolamento non inferiore al 90% riferito alla minima velocità di rotazione prevista per il ventilatore.

La sezione dovrà essere facilmente accessibile attraverso una portella dotata di maniglia e serratura, mentre l'interno della sezione dovrà essere provvisto di illuminazione adeguata.

SILENZIATORI

Saranno del tipo a setti fonoassorbenti, questi ultimi costruiti in lana di vetri ad alta densità. Le facce di ogni setto saranno protette contro lo sfaldamento da un film plastico e da una rete zincata a caldo.

La lunghezza minima dei silenziatori è di 0,90 m.

RUMOROSITÀ

Dalla scheda tecnica che l'impresa dovrà sottoporre alla D.L. prima dell'approvvigionamento delle apparecchiature dovranno essere desumibili i seguenti dati:

- potenza sonora globale della girante;
- pressione sonora ad 1 m. in campo libero, misurata in camera anecoica;
- frequenza di pala;
- attenuazione della pannellatura;
- attenuazione dei silenziatori a setti.

I valori dichiarati, sopra elencati, saranno soggetti a verifica da parte della D.L.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Dovrà essere previsto, intorno alla centrale di trattamento, uno spazio sufficiente alla manutenzione, in modo particolare alla pulizia o la sostituzione dei filtri e comunque un facile accesso alle pannellature (smontabili) e alle portine di ispezione.

La centrale di trattamento aria potrà essere installata direttamente sul pavimento se sufficientemente robusto per sostenere il peso della stessa in esercizio. In caso contrario si dovrà prevedere una base in muratura o in profilati d'acciaio (soluzioni raccomandate).

Nel caso di fornitura a sezioni si dovrà tener conto di:

- applicare sulla flangia una striscia continua di guarnizione fornita a corredo;
- posizionare la sezione più pesante;
- accostare le sezioni controllando l'allineamento;
- fissare le sezioni mediante i componenti di fissaggio forniti a corredo.

Per garantire un perfetto funzionamento della centrale è necessario che le sezioni siano fissate perfettamente, allineate e a livello.

Prima di avviare la centrale di trattamento dovranno essere eseguiti, a carico della sezione ventilante, i seguenti controlli:

- far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti a ruotare liberamente;
- controllare che il motore giri nella giusta direzione;
- evitare assolutamente di mettere in funzione il ventilatore con portina di ispezione aperta o con la sezione filtrante priva di filtri.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio ed assemblaggio di ogni sezione e dell'insieme delle stesse, la facilità di accesso manutentivo alle stesse.

D.14 Canalizzazioni rettangolari in lamiera di distribuzione dell'aria

QUALITÀ DEI MATERIALI

I canali a sezione parallelepipeda per il convogliamento dell'aria a bassa velocità dovranno essere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente, con copertura di zinco di prima fusione del tipo ZN A 98,25 UNI 2013 (in base alle UNI EN 10142 e UNI EN 10147), su entrambe le facce della lamiera di quantità minima pari a 200 g/m2 (Z 200), formabilità minima FeP02G, negli spessori come di seguito specificato, con tolleranza come Norma UNI EN 10143.

Gli spessori da impiegare per lamiere zincate saranno stabiliti in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale, secondo il seguente prospetto:

Dimensioni del lato maggiore del canale	Spessore lamiera
fino a 300 mm	0.6 mm
oltre 300 mm e fino a 750 mm	0.8 mm
oltre 750 mm e fino a 1200 mm	1.0 mm
oltre 1200 mm e fino a 2000 mm	1.2 mm
oltre 2000 mm	1.5 mm

I canali a sezione parallelepipeda verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm, oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1000 mm.

Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare fuoriuscite di aria dalle canalizzazioni.

I cambiamenti di direzione varranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione dell'area della sezione trasversale delle condotte, in maniera tale da evitare l'inflessione delle stesse:

- condotte con area fino a 0,5 m2 : interasse dello staffaggio non maggiore a 3 m
- condotte con area da 0,5 m2 fino a 1 m2 : interasse dello staffaggio non maggiore a 1,5 m.

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso dovrà essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi. Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;
- gli ancoraggi realizzati mediante reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte: in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;
- installare sempre, al centro di ogni curva, uno o più sostegni;

ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;

- terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con appendini supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza superiore a 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento dei piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte;
- occorre provvedere con supporti alternativi a sorreggere tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Ove sia possibile, ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, in modo da permettere lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo flessibile.

Il soffietto dovrà essere in tessuto ininfiammabile dotato di adeguata certificazione V.V.F. di autoestinguenza e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Modalità d'esecuzione

La scelta tra i possibili metodi di fissaggio dipende dalle condizioni oggettive poste dalla struttura architettonica (caratteristiche dell'edificio, spazi disponibili, percorso delle condotte, aspetto estetico, ecc.). Le tecniche da impiegare possono essere diverse a seconda del tipo di condotte da installare, e si possono utilizzare:

- sistemi di fissaggio alla struttura;
- sospensioni o distanziatori;
- sostegni (supporti) delle condotte.

Qualunque sia la configurazione, bisogna interporre fra le parti rigide (strutture, sostegni e piani delle condotte) strati di materiale elastico.

Fissaggio alla struttura

I componenti utilizzati per il fissaggio alla struttura devono avere le stesse caratteristiche di robustezza dei sostegni delle condotte ad essi ancorate. Per garantire l'affidabilità dell'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica si ricorre, di volta in volta, all'utilizzo di: tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti"; questi ultimi in alternativa alla saldatura che non è consentita.

L'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura non è consentito per carichi sospesi.

Sospensioni e sostegni delle condotte

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso deve essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi.

Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, debbono rispettare le seguenti prescrizioni:

essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;

gli ancoraggi realizzati con la reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte; in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;

installare sempre al centro di ogni curva uno o più sostegni;

ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;

terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con agganci supplementari;

i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza maggiore di 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento ai piani;

la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte in accordo con i valori riportati nel seguente prospetto:

SPAZIATURA DEGLI STAFFAGGI

Condotte con sezione di area sino a 0,5 m2	Interasse staffagli
mm	M
700 x 700	≤ 3
600 x 800	
500 x 900	
400 x 1000	
400 x 1200	
300 x 1200	

Condotte con sezione di area oltre 0,5 m2 sino a 1 m2	Interasse staffagli
mm	M
1000 x 1000	≤ 1,5
900 x 1000	
800 x 1200	
700 x 1400	
600 x 1600	
500 x 1800	

- occorre sorreggere con supporti alternativi tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro;
- occorre, per limitare le vibrazioni e le rumorosità, separare sempre le condotte dai sostegni con strati di materiale elastico.

In casi particolari occorrerà aggiungere materiale di supporto al fine di rendere più affidabile il sistema di sostegno.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad L fissati al soffitto e rivettati al canale.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Nell'attraversamento delle pareti, i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafilamenti.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio e la rispondenza alle specifiche di qualità dei materiali.

PROVA DI TENUTA IN SEDE DI COLLAUDO

Prima dell'inizio della prova le sezioni da provare devono essere isolate ermeticamente dal resto del sistema. La superficie da provare deve essere almeno di 10 m2.

La sezione da provare deve dapprima essere sottoposta a una pressione non minore della sua pressione operativa di progetto. La pressione manometrica statica (Ps) nella condotta deve essere mantenuta entro il 5% della pressione specificata nelle condizioni iniziali di prova. Questa pressione deve essere tenuta costante per 5 min. Non devono essere effettuate registrazioni della lettura finché i valori non si sono stabilizzati.

Le perdite che si registrano devono essere contenute entro i limiti consentiti dalla Norma UNI 10381-1 in funzione della classe di tenuta e comunque non superiori al 3% della portata massica totale.

Tutte le canalizzazioni convoglianti aria saranno dotate di idonee aperture che permetteranno un agevole accesso per l'ispezione e la pulizia delle canalizzazioni stesse.

D.15 Canali flessibili circolari isolanti

QUALITÁ' DEI MATERIALI

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di PVC rinforzato e spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato.

Rivestimento esterno con materassino isolante in lana di vetro spessore 40 mm con protezione esterna in tessuto di PVC. Materiale ininfiammabile.

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettenti.

Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Per il collegamento dei canali flessibili alle parti fisse di impianto si utilizzeranno fascette stringi tubo.

Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafilamenti.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio e la tenuta dei collegamenti.

In sede di collaudo i canali verranno sottoposti a prove di tenuta dell'aria con perdite tollerabili non superiori al 3% della portata massima totale.

D.16 Isolamento dei canali di aria

I materiali costituenti l'isolamento delle condotte aerauliche dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Materassini in fibra di vetro trattati con legante a base di resine termoindurenti e rivestiti, su una faccia, con carta Kraft-alluminio retinata.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere non inferiore a 25 mm.

Per i tratti di condotta ubicati all'esterno, ovvero in vista nell'ambito del fabbricato, l'isolamento dovrà essere protetto attraverso un rivestimento di finitura rispettivamente costituito da fogli di acciaio inossidabile o lamierino di alluminio, di spessore 8/10 mm, calandrato e giuntato a tenuta.

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

I materassini isolanti dovranno essere legati alle canalizzazioni mediante filo di ferro zincato. Nelle giunzioni tra i materassini dovrà essere utilizzato nastro alluminato avvolto per tutto il perimetro della condotta coibentata.

Il rivestimento in alluminio avrà giunzioni calandrate e sarà installato a mezzo di viti autofilettanti; a file lavoro, le giunzioni del rivestimento collocate all'esterno saranno adeguatamente siliconate in maniera da garantire la tenuta all'acqua piovana

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore dell'isolante ed il tipo di materiale usato. Saranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

D.17 Bocchetta di ripresa dell’aria in alluminio

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

QUALITÀ DEI MATERIALI

La bocchetta di ripresa dell'aria sarà del tipo a maglia quadra, con passo pari a 13 mm.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte ed eventualmente di controtelaio qualora il dispositivo debba essere fissato a parete.

Il fissaggio della bocchetta sul condotto aeraulico o sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio di colore naturale mentre la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La griglia verrà montata sulle condotte o sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di bocchette a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno della bocchetta.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta.

In sede di verifica verrà effettuata una misura della portata.

D.18 Griglia di presa dell’aria esterna in alluminio

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

QUALITÀ DEI MATERIALI

La griglia di presa dell'aria esterna sarà del tipo a singolo filare di alette, con passo tra le alette pari a 50 mm.

Dovrà essere fornita completa di controtelaio qualora la griglia debba essere fissata a parete.

Il fissaggio della bocchetta sul condotto aeraulico o sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato di colore naturale mentre il controtelaio sarà in lamiera di acciaio zincata.

MODALITÀ DI POSA IN OPERA

La griglia verrà montata sulle condotte o sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di griglie a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della griglia.

D.19 Griglie di espulsione aria per esterno

QUALITÀ DEI MATERIALI

La bocchetta di espulsione dell'aria sarà del tipo quadrangolare in alluminio per esterno .

Dovrà essere fornita completa di rete antivolatile e di controtelaio per il fissaggio.

Il fissaggio della bocchetta sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

La griglia verrà montata sul controtelaio mediante viti cromate autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di bocchetta a parete il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

La bocchetta verrà montata in modo che la guarnizione sotto la cornice eviti possibili trafilamenti.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta.

In sede di collaudo dell'impianto di distribuzione dell'aria, sarà verificata l'assenza di trafilamenti d'aria, il corretto orientamento delle alette direttrici e verrà effettuata una misura di portata.

D.20 Diffusore lineare a feritoia ad alta induzione

Diffusore lineare a feritoia ad alta induzione

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Diffusore lineare a feritoia, ad alta induzione, idoneo per installazione a soffitto.

Esecuzione priva di cornice, a scomparsa totale, completo di plenum di calma isolato.

Guide in alluminio naturale, deflettori in materiale plastico di colore bianco o nero (a scelta della D.L.), plenum in lamiera di acciaio zincata sendzimir con isolamento anticondensa.

Elementi a una o due feritoie, con possibilità di personalizzazione della direzione di lancio dell'aria.

Lunghezza del diffusore: come da indicazioni riportate sul computo metrico estimativo e nell'elenco prezzi unitari

Fornito completo di elementi di giunzione con i diffusori adiacenti, aste filettate ed elementi di staffaggio per l'ancoraggio a soffitto.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Il diffusore, completo di plenum isolato, verrà fissato al soffitto a mezzo di barre filettate di diametro minimo 6 mm; tali sistemi di staffaggio dovranno consentire la regolazione della quota di installazione nel corso del montaggio del controsoffitto.

Una volta fissato, il diffusore sarà connesso alla erte aeraulica a mezzo di condotti flessibili isolati, questi ultimi connessi al plenum del diffusore mediante fascette stringi tubo.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio del diffusore.

In sede di verifica dell'impianto di distribuzione dell'aria, sarà verificata l'assenza di trafilamenti e verrà effettuata una misura di portata dell'aria operando le eventuali correzioni attraverso la serranda a farfalla installata a corredo del plenum.

D.21 Serranda di regolazione/taratura in lamiera di acciaio zincata

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

QUALITÀ DEI MATERIALI

La serranda di regolazione/taratura sarà del tipo ad alette contrapposte, costruita con involucro, alette ed accessori in lamiera di acciaio zincata.

Le alette saranno di tipo tamburato, con passo non superiore a 50 mm.

Ogni serranda dovrà essere corredata di seguenti elementi:

- leva di comando manuale;
- eventuale controtelaio da murare.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

La serranda di regolazione/taratura potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto.

Il telaio della serranda andrà montato in modo che leva di riarmo sia facilmente azionabile.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della serranda unitamente al facile accesso agli organi di comando.

D.22 Serrande tagliafuoco

QUALITÀ DEI MATERIALI

La serranda tagliafuoco sarà costruita con involucro ed accessori in lamiera di acciaio zincata con tutte le parti rivestite ed isolate tra loro da un impasto di materiale resistente alle alte temperature.

La pala di otturazione dovrà essere in materiale fibroceramico resistente al fuoco.

La battuta perimetrale della serranda dovrà essere rivestita da guarnizione.

Ogni serranda dovrà essere corredata dai seguenti elementi:

- leva di comando manuale
- molla di ritorno in chiusura
- sganciatore elettromagnetico 24 Vcc comandato a distanza
- vite di regolazione
- contatti elettrici di fine corsa per segnalazione a distanza
- sportello di ispezione per i comandi
- controtelaio da murare
- cuscinetti in bronzo autolubrificanti
- switch per la segnalazione di stato della serranda;
- motore per il riarmo della serranda da comando remoto.

La serranda tagliafuoco dovrà essere fornita unitamente a certificato di resistenza al fuoco pari a due ore (REI 120) , in conformità alle leggi vigenti in materia. La serranda dovrà essere omologata secondo la circolare n.91 del Ministero degli Interni-Direzione Generale dei Servizi Antincendi.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

La serranda tagliafuoco potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto. L'installazione della serranda tagliafuoco può essere anche effettuata nel caso di costruzione della parete o della gettata di calcestruzzo del soffitto.

Il telaio della serranda andrà montato in modo che la pala di otturazione, in posizione di chiusura, risulti a filo parete e che i comandi e la leva di riarmo siano facilmente azionabili.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della serranda tagliafuoco e la presenza delle certificazioni comprovanti la resistenza al fuoco (REI 120).

Verrà inoltre controllato il facile accesso agli organi di comando.

D.23 Unità di climatizzazione monosplit

QUALITÀ DEI MATERIALI

Sistema di climatizzazione ad espansione diretta di gas refrigerante, a pompa di calore, con condensazione ad aria e DC inverter, capace di erogare 2,5 kW in raffreddamento e 3,4 kW in riscaldamento.
Il sistema previsto è costituito da una unità interna, del tipo a mobiletto verticale per installazione in vista, ed una esterna.
Le unità costituenti il sistema risponderanno alle seguenti caratteristiche:

UNITÀ ESTERNA

Unità a pompa di calore, con condensazione ad aria e DC inverter, capace di erogare 2,5 kW in raffreddamento e 3,4 kW in riscaldamento.
L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carpenteria in lamiera d'acciaio con verniciatura in polvere di poliestere , adatta per esposizione esterna , avente dimensioni in mm 550(A)x800(L)x285(P), con peso massimo kg 37;
- tensione di alimentazione 230V 50 Hz con assorbimento elettrico alle condizioni standard di funzionamento, in regime di raffreddamento di 4,22 A ed in riscaldamento di 4,42 A;
- n°1 compressore di tipo twin rotary ad alta efficienza , avente potenza di targa 0,65 kW, equipaggiato con DC inverter;
- circuito frigorifero dotato di silenziatore , valvola di inversione a quattro viie, separatore del liquido, filtri a rete, sonda per alta temperatura , termistori per controllo temperatura, valvola di espansione elettronica (L.E.V.) e quanto occorre per ottimizzare il suo funzionamento;
- ventilatore di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale con potenza assorbita 0.075 kW;
- scambiatore di calore verso l'ambiente esterno in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio, installato sul lato posteriore della macchina, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra ;
- refrigerante utilizzabile R410A;
- livello di rumorosità 59 dB(A);
- campo di funzionamento in regime di raffreddamento tra –10 e 46°C B.S. , in regime di riscaldamento tra –10 °C B.S. / -11 °C B.U e 24 °C B.S. / 18 °C B.U.

Il sistema di distribuzione sarà a due tubi con diametri delle tubazioni di liquido e del gas rispettivamente di mm 6,35 e 9,52 mm con attacchi a cartella e con lunghezza massima delle tubazioni di 30 m e dislivello massimo di 15 m.

UNITÀ INTERNA

Unità di condizionamento per installazione a pavimento costituita da scocca esterna in materiale plastico antiurto con colorazione bianca lucida e di dimensioni compatte avente linea armoniosa.

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 3.5 (0.9~3.9) kW ed in riscaldamento 4.0 (0.9~6.2) kW;
- refrigerante R410A;
- portata d'aria assicurata da ventilatore tangenziale a quattro velocità pari a 300/366/444/546 mc/h in raffreddamento e 312/372/468/570 mc/h in riscaldamento con prevalenza utile di 0 Pa;
- dimensioni dell'unità pari a (mm) 600(A)-200(P)-700(L) , con peso netto non superiore a 14 kg;
- sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità; alimentazione elettrica tipo monofase 230 V - 50 Hz con potenza elettrica di 0,025 kW. livello sonoro dell'unità non superiore a 23/28/33/38 dB(A) in raffreddamento e 25/28/38/38 dB(A) in riscaldamento in funzione della velocità di rotazione del ventilatore. controllo delle seguenti funzioni attraverso telecomando a infrarossi:
    - ON/OFF;
    - impostazione della temperatura;
    - modo operativo (Cool/Heat/Dry/I Feel);
    - velocità ventilatore;
    - Econo;
    - Cool;
    - Timer (auto-stop/auto-start).

L'unità sarà costituita da scocca esterna in materiale plastico antiurto , con colorazione bianca. La presa dell'aria sarà posizionata nella parte centrale della unità , mentre quella di mandata sarà posizionata nella parte inferiore e superiore funzionanti in manera singola o totale. La griglia frontale darà accesso ai filtri che saranno di tipo alla catechina. La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.
Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno poste in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.
Il movimento dell'aria è assicurato da ventilatori tipo tangenziale direttamente accoppiati ai motori monofase ad induzione a quattro velocità e dotati di pale a spaziatura differenziata per migliorarne il rendimento.
Il motore dei due ventilatori dovranno avere potenza elettrica di 0.030 kW cadauno.
Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 9.52 mm, mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.
Lo scarico della condensa sarà di tipo flessibile.
Sono comprese nella fornitura le tubazioni di collegamento in rame, queste ultime debitamente coibentate contro le perdite di calore e la formazione di condensa, nonché la linea di trasmissione tra l'unità interna e l'unità esterna installata entro apposite tubazioni.

D.24 Impianto di supervisione e controllo

PREMESSA

La seguente relazione ha come obiettivo la descrizione del sistema di regolazione e controllo a corredo dell'impianto di climatizzazione a servizio del "Bibliocentro" nonché a servizio della centrale frigorifera.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La fornitura sarà in accordo con le Leggi, con la normativa tecnica ufficiale italiana e le prescrizioni contenute in questa specifica.

Per quanto concerne le caratteristiche dei materiali, le proprietà meccaniche degli stessi e le prescrizioni riguardanti la progettazione ed i collaudi delle apparecchiature, la fornitura sarà in accordo con l'edizione più recente della normativa tecnica indicata di seguito:

ANSI	American National Standard Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineery
ASTM	American Society for Testing and Materials
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
DIN	Deutsche, Institut fur Normung
IEC	International Electrotechnical Commission
ISA	Intemational Standards Association
NFPA	National Fire Protection Association
UNI	Ente Italiano di Unificazione
ANCC, ISPESL	

Qualora le prescrizioni indicate nelle Specifiche Tecniche e quelle contenute nella normativa tecnica citata fossero in contrasto fra loro, avranno validità le prescrizioni più restrittive.

Tutte le apparecchiature elettriche dovranno essere in esecuzione IP 55 per l'esterno e IP 44 per interno (Norma CF,1 70-l) per tenuta alla polvere e agli spruzzi, salvo diversamente, specificato nelle singole Sezioni. Tale grado di protezione dovrà essere assicurato, ove mai i componenti non fossero adeguati, attraverso opportune protezioni la cui applicazione garantisca l'IP minimo richiesto.

TERMINOLOGIA

Le definizioni usate nella presente specifica hanno il significato dato dalle Norne ANSI C-85 1-1963 "Termínology for Automatic Control" e, norme ISA-S51-1-1976 "Process Instrumentation Tecnology".

Tutti gli strumenti dovranno essere provvisti di scale graduate secondo il sistema metrico decimale; le scale dovranno essere lineari e graduate con valore di fondo scala dipendente dal trasduttore a cui sono collegato. Le unità di misura e le scritte, in italiano, da riportare sugli strumenti dovranno rispondere al sistema S.I.

Descrizione generale del sistema

E' previsto un sistema di regolazione centralizzato a servizio degli impianti tecnologici.

Tale sistema sarà in grado di gestire globalmente le segnalazioni ed i comandi degli impianti termici ed elettrici.

Il sistema sarà basato su una architettura ad intelligenza altamente distribuita, con tecnologia completamente integrata e liberamente programmabile.

Gli impianti direttamente controllati saranno:

- produzione e distribuzione dell'acqua refrigerata (centrale frigorifera);
- comandi di attuazione elettrica e segnalazioni dal campo;
- distribuzione dell'acqua calda e refrigerata
- programmi orari di gestione impianti tecnologici;

- segnalazioni ed allarmi.

Il sistema consentirà il controllo, in tempo reale, del buon funzionamento degli impianti controllati da parte di uno o più operatori.

- Il sistema è essenzialmente costituito da:
- elementi in campo centrale termofrigorifera
- elementi in campo centrale UTA
- controllori e sistema videografico web

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il Sistema utilizza protocolli standard a tutti i livelli ed in particolare il protocollo BACnet per la comunicazione tra i controllori e il Livello di Supervisione.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo di un'Architettura con protocolli standard sono i seguenti:

I controllori dispongono di architettura con totale interoperabilità dei sottosistemi, che pur mantenendo una completa autonomia funzionale, assicurano una completa omogeneità nell'uso della rete di comunicazione e nell'uso di protocolli specifici per il livello funzionale richiesto, nonché una libera e completa espandibilità con garanzia delle funzioni richieste ed una totale indipendenza del cliente dal costruttore: "vendor indipendence".

Il protocollo utilizzato è BACnet su LON e su IP senza distinzione su quale tipo di mezzo fisico le periferiche sono collegate: quindi una periferica così collegata su segmento LON è in grado di inter-operare con una periferica collegata su segmento Ethernet, senza interposizione di gateway. Il protocollo BACnet assicura una vastità di oggetti e di servizi, nonché funzioni di networking. Il protocollo BACNET non è PROPRIETARIO bensì uno Standard ANSI.

Il linguaggio di programmazione D-MAP è basato sullo standard IEC1131 ed è ottimizzato per l'automazione degli edifici.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il sistema di supervisione e controllo degli edifici, con la sua struttura modulare, offre una vasta gamma di funzioni per la gestione degli impianti. La scalabilità del sistema è in grado di soddisfare tutte le necessità di qualsiasi edificio, di qualsiasi dimensione e di qualsiasi funzionalità, dal piccolo impianto, stand-alone, all'impianto di grosse dimensioni distribuito su area geografica. DESIGO è ideale non solo per i sistemi HVAC, quali riscaldamento, ventilazione, condizionamento e circuiti sanitari, ma anche tutti gli altri servizi dell'edificio, come illuminazione, gestione energia elettrica, incendio e sicurezza.

Aperto alle integrazioni

Sono ampiamente supportate le più moderne architetture 'aperte', rendendo possibile l'integrazione di sistemi di terzi in tutti i livelli del sistema. DESIGO, anche per lo scambio di informazioni tra componenti del sistema, usa i più moderni e diffusi protocolli standard, adottati in tutto il mondo: lo standard BACnet, sia per la comunicazione tra le stazioni di supervisione e le periferiche di automazione, sia per la comunicazione tra le stesse periferiche di automazione, e LonMark per l'automazione degli ambienti integrati. DESIGO supporta anche componenti e sistemi con protocolli quali OPC, Ethernet, LON, EIB, Modbus e M-bus.

Facile da usare

L'unità operatore locale, semplice e funzionale, fornisce una guida chiara ed immediata all'utente, basata su display grafico. L'operatività sulla workstation di lavoro è basata sul sistema operativo Microsoft Windows e progettata tenendo in considerazione i principi ergonomici.

Accesso Web innovativo

il sistema O fa un uso esteso della tecnologia Web in tutti i livelli, automazione, controllo e gestionale. I messaggi di allarme possono essere ricevuti e riconosciuti dall'operatore con periferiche standard, a basso costo e comune utilizzo, quali Web-Pad, PC o telefoni cellulari. La stessa tecnologia può essere utilizzata per ricevere dati statistici, storici, trend ed altri reports HTML, indipendentemente da dove l'operatore si trova. In questo modo, l'utente viene continuamente aggiornato sulla situazione degli impianti.

Economico in ogni fase

L'installazione di servizi di edificio ad elevata automazione stanno assumendo una crescente importanza. Contemporaneamente, grazie all'avanzata tecnologia e ad una migliore gestione dei progetti, il costo sta diminuendo. Un aspetto molto importante nel campo dei servizi degli edifici, naturalmente, è il costo totale dell'impianto per la sua durata. Con costi iniziali sensibili, con un supporto efficiente ed a costi ridotti durante l'operatività dell'impianto, oltre ad opzioni flessibili di servizio, il sistema per la gestione e l'automazione degli edifici DESIGO è la scelta corretta per l'economia degli operatori e degli investitori nel campo dell'automazione degli edifici.

Topologie di sistema

Il sistema può essere diviso in tre livelli: livello gestionale, livello automazione e livello campo. Considerando l'intelligenza distribuita, ognuno di questi livelli funziona contemporaneamente, in completa autonomia ed in rete, scambiando informazioni con tutte le altre periferiche.

In rete, il sistema di supervisione e controllo degli edifici proposto utilizza protocolli di comunicazione standard, specificatamente BACnet per il livello gestionale e di automazione e controllo, e LonMark per il livello campo.

PRINCIPALI COMPONENTI DEL SISTEMA DESIGO

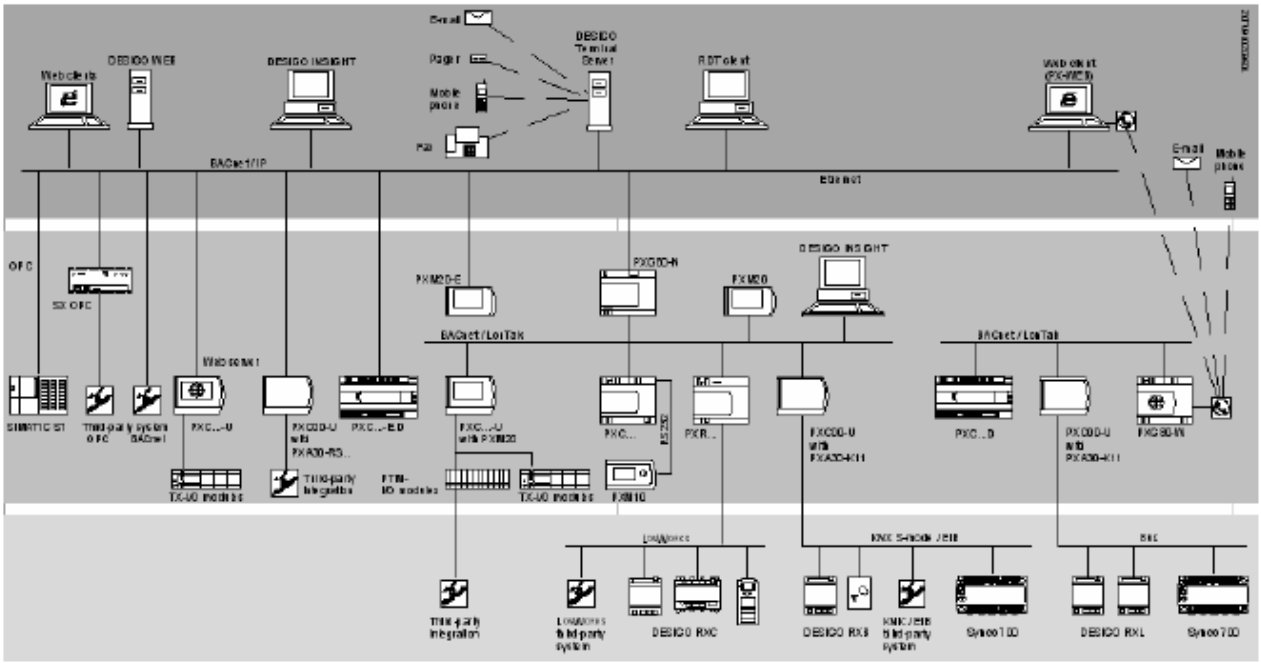
La Workstation di gestione, per le funzioni operatore e la visualizzazione dei dati, basata su un interfaccia grafica, con la distribuzione automatica degli allarmi e una vasta gamma di applicazioni per l'analisi dei dati.

Il sistema di automazione e controllo con interfaccia operatore locale distribuita, per il controllo e la gestione degli impianti tecnologici primari.

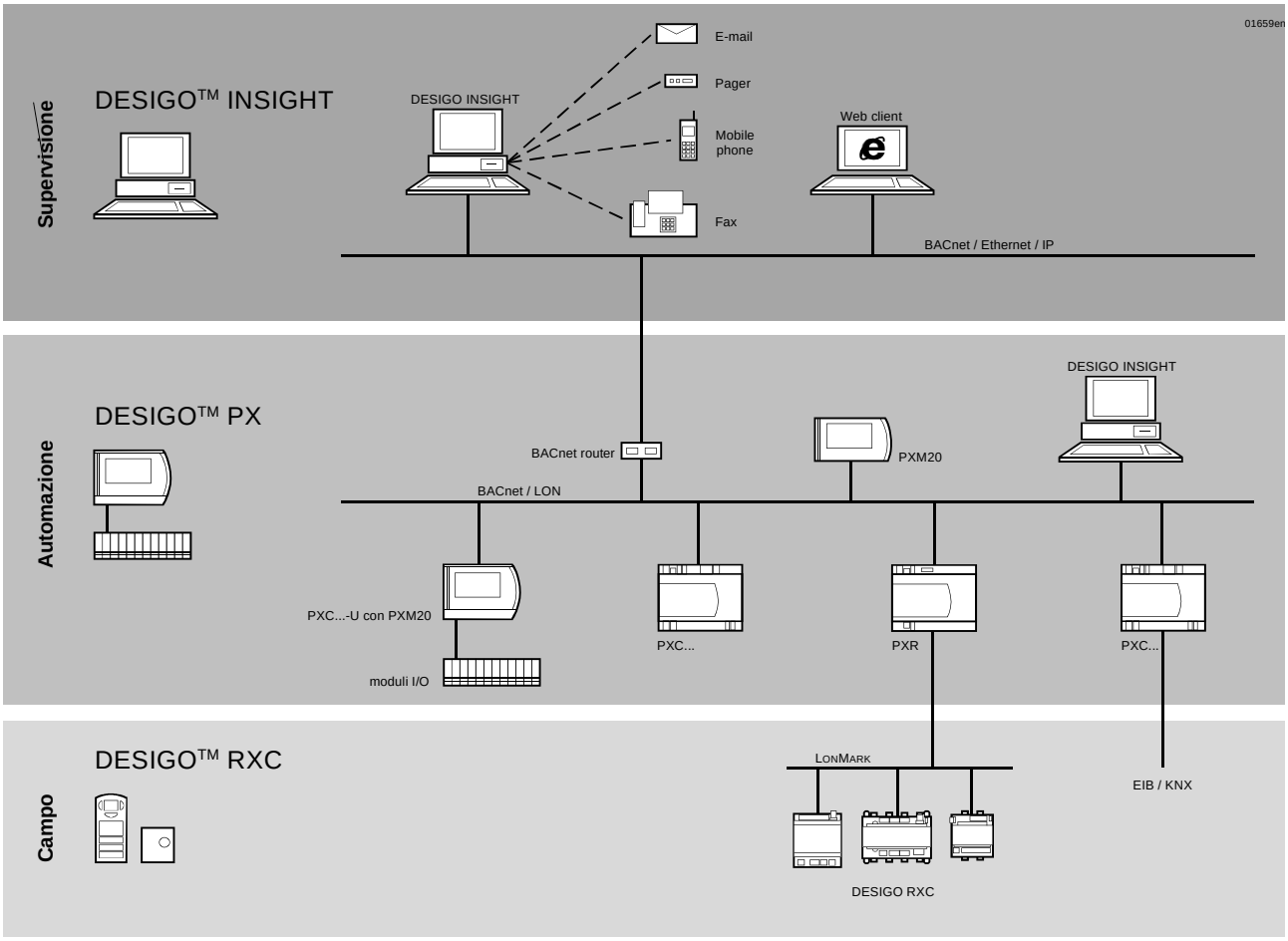
Il sistema di automazione integrata degli ambienti, per il controllo delle condizioni di comfort ambientale, con la gestione integrata delle luci, tapparelle, presenza persone, ecc…

Moduli per l'integrazione di una vasta gamma di periferiche di terzi in tutti i livelli del sistema.

I principali componenti del sistema con la topologia



Uno dei benefici chiave è la capacità di adattarsi a graduali estensioni, per iniziare con un piccolo sistema ed arrivare ad un sistema di grandi dimensioni distribuito su area geografica.



I principali componenti del sistema con la topologia

Uno dei benefici chiave del sistema è la sua capacità di adattarsi a graduali estensioni, per iniziare con un piccolo sistema ed arrivare ad un sistema di grandi dimensioni distribuito su area geografica.

SISTEMA CENTRALE DI SUPERVISIONE BASATO SU WEB

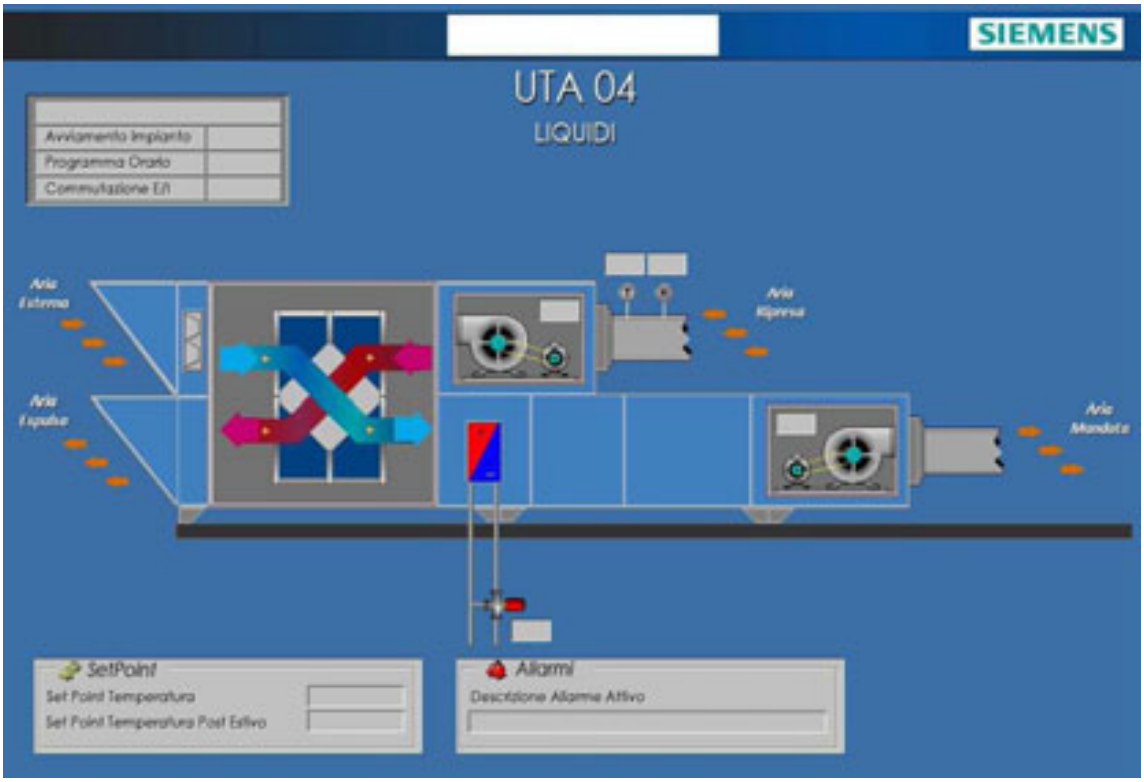
La proposta prevede la connessione diretta alla rete Intranet – Internet del Comprensorio.

L'accesso a Desigo PX WEB avviene tramite un qualsiasi Web Browser quali, ad esempio, Internet Explorer, Firefox, ecc.. Tramite essi, immettendo l'indirizzo IP che sarà assegnato al PX, si ha accesso ad una pagina grafica dove sarà necessario inerire il Nome Utente e la Password. Dopo l'inserimento sarà possibile navigare su di una serie di pagine grafiche dove saranno rappresentati tutti i valori notevoli dell'impianto e sarà possibile gestire gli allarmi, gli orologi ed i set-point previsti.

E' importante sottolineare che l'accesso sarà possibile da TUTTI i dispositivi connessi alla Intranet – Internet del Comprensorio e da qualsiasi tipo di dispositivo (PC, notebook, netbook, tablet, smartphone, ecc..).

Questo comporta che non sarà necessaria la fornitura di alcun PC in quanto saranno utilizzati quelli già presenti nell'edificio.

ESEMPIO DI PAGINA VIDEOGRAFICA



SOTTOSTAZIONI IMPIANTI TERMOFLUIDICI - ELETTRICI

Caratteristiche tecniche

Il sistema di controllo ed automazione soddisfa tutti i requisiti necessari per la gestione di tutti gli impianti degli edifici quali condizionamento, riscaldamento, distribuzione energia elettrica, illuminazione, sicurezza ed altre discipline. La più straordinaria caratteristica è la sua scalabilità grazie alla vasta gamma di controllori programmabili e di interfacce utenti locali (HMI) oltre all'elevato grado di apertura e di uso degli standard di mercato.

CONTROLLORI DI AUTOMAZIONE: LA SERIE COMPATTA

La gamma dei controllori programmabili è composta da due tipologie di periferiche: compatta e modulare. Le differenze essenziali tra le due tipologie sono la flessibilità dei tipi di punti collegabili e la loro quantità.

Questa strategia assicura un ottimale adattamento alle necessità di ogni tipo di impianto e fornisce la flessibilità necessaria per qualsiasi dimensione e distribuzione di I/O.

La serie compatta dei controllori di automazione è ideale per il controllo degli impianti HVAC. La serie compatta ha i terminali I/O built-in sulla scheda e può essere usata come unità di controllo per unità package (es. condizionatori autonomi), dove lo spazio è molto limitato.

Tutti controllori di automazione compatti sono liberamente programmabili e dispongono di tutte le funzionalità di sistema.

Le unità operatore possono essere facilmente collegate ai controllori usando un cavo LON standard. Inoltre, ad ogni singolo controllore possono essere collegate sino a cinque QAX unità ambiente, tramite l'interfaccia PPS2 con un cavo a due fili.

PXC36D - controllore di automazione della serie compatta

PXC52 - controllore di automazione della serie compatta

Sono disponibili quattro diversi tipi di moduli che si differenziano per la diversa configurazione di ingressi/uscite.

I controllori hanno dei LED per indicare lo stato di funzionamento ed eventuali condizioni di guasto.

I controllori di automazione PXC12-TD, PXC22-TD e PXC36TD integrano inoltre anche funzioni di gestione remota, con relative trasmissioni di allarme e gestione remota tramite linea telefonica pubblica, in collegamento con il sistema DESIGO WEB.

Tipologie di PLC					
BACnet/Lon Talk	**PXC12.D**	**PXC22.D**	**PXC36**	**PXC36-S**	**PXC52**
BACnet/Lon Talk e Modem	**PXC12.TD**	**PXC22.TD**	**PXC36.TD**		
BACnet/IP	**PXC12.ED**	**PXC22.ED**	**PXC36.ED**		
Totale I/O	**12**	**22**	**36**	**36**	**52**
UI	4	12	18	12	16
DI	2	0	4	12	16
AO	4	4	6	6	8
DO	2	6	8	6	12

Configurazione I/O dei controllori della *serie compatta*	
UI	Ingressi universali, che possono essere collegati ad elementi passivi (LG-Ni 1000) ed attivi (DC 0…10 V), oppure a stati digitali liberi da potenziale.
DI	Ingressi digitali con funzioni di segnalazione o di conteggio (max. 4 x 20 Hz per PXC…).

Configurazione I/O dei controllori della *serie compatta*	
AO	Uscite analogiche per la connessione di attuatori 0... 10 V oppure digitali. Da programma è possibile configurare le uscite analogiche come uscite digitali a 24 V/20 mA.
DO	Uscite relè AC 230 V / 2A

Porte / Interfaccie	
BACnet /Lontalk	Comunicazione BACnet su LONTALK (dipende dal tipo)
BACnet /IP	Comunicazione BACnet su Ethernet/IP (dipende dal tipo)
Ethernet/IP	BACnet comunicazione PTP (Punto-punto).
Tool/HMI	Per Terminale operatore oppure Desigo Tools
PPS2	Per connessione fino a 5 Unità ambiente QAX3….

Il modello PXC36-S dispone anche di interruttori manuali (switches) indicatori LED addizionali. I comandi manuali, con le posizioni " Auto/Stop/Manual" oppure " Auto/0/1/2" può essere utilizzato per controllo diretto di attuatori.

CONTROLLORI DI AUTOMAZIONE: LA SERIE MODULARE

I controllori di automazione della serie modulare sono particolarmente indicati per il controllo di impianti HVAC di vaste dimensioni, di elevata distribuzione e di impianti elettrici, controllo luci, e di altre discipline dell'edificio. Con la loro modularità i controllori di automazione modulari offrono un elevato grado di flessibilità. Un'ampia gamma di moduli I/O permette un'elevata capacità di adattamento ai diversi tipi di sensori e/o attuatori che devono essere controllati.

I moduli di espansione di memoria ed i moduli di comunicazione completano il range del prodotto.

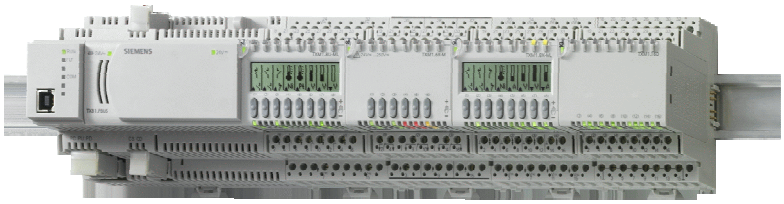
PXC...D controllori di automazione modulari

Tipo	
PXC100.D PXC200.D	Controllore BACnet con struttura modulare per l'interconnessione via bus dei moduli di input/output remoti, montaggio su guida Din, gestione di massimo 200 punti (oltre 200 punti con PXC200.D) attraverso moduli di I/O TXM.., collegamento su bus Lon
PXC100-E.D PXC200-E.D	Controllore BACnet con struttura modulare per l'interconnessione via bus dei moduli di input/output remoti, montaggio su guida Din, gestione di massimo 200 punti (oltre 200 punti con PXC200-E.D) attraverso moduli di I/O TXM.., collegamento su rete IP
PXC00.D	Controllore di sistema per applicazioni di Integrazione, collegamento su bus Lon
PXC00-E.D	Controllore di sistema per applicazioni di Integrazione, collegamento su rete IP
PXC00-U	Controllore di sistema per applicazioni di Integrazione, collegamento su bus Lon
Porte di Comunicazione	
PPS2	Per collegamento fino a 5 QAX3… unità ambiente
LON	Per comunicazione BACnet tra diversi controllori
P-Bus	Porta Modem solo in dotazione ai controllori con suffisso-T
Tool/HMI	Per pannello operatore o DESIGO tool
Schede di espansione	
PXA40-T	Scheda modem
PXA40-W0	Scheda WEB su Ethernet/IP o modem in modalità grafica per 1 PX con funzioni di SMS e E-mail
PXA40-W1	Scheda WEB su Ethernet/IP o modem in modalità testuale con funzioni di SMS e E-mail
PXA40-W2	Scheda WEB su Ethernet/IP o modem in modalità grafica con funzioni di SMS e E-mail
Moduli addizionali di Estensione per PXC00-U	
PXA30-RS	Modulo estensione per PXC00 con porta RS32/485. Supporta 100 data points.
PXA30-RS1	Modulo estensione per PXC00 con porta RS32/485. Supporta 40 data points.
PXA30-RS1	Modulo estensione per PXC00 con porta RS32/485. Supporta 2000 data points.
PXA30-K11	Modulo estensione per PXC00 per Konnex (S-Mode) per connessione RXB/RXL o moduli in standard Konnex.

MODULI I/O

I moduli I/O forniscono l'interfaccia fisica agli elementi in campo. I moduli I/O sono collegati ai controllori di automazione tramite le barre distribuite collegate a loro volta tramite P-bus: così è possibile anche creare configurazioni per applicazioni specifiche standard. I moduli I/O hanno LEDs per indicare lo stato del punto controllato e, in funzione del tipo, possono avere anche il commutatore manuale per il comando manuale o per comandi di emergenza.

I moduli I/O sono montati su guida DIN. I moduli della serie TX I/O forniscono informazioni dell'impianto con LED o con un display LCD (opzionale) con pittogrammi per segnalazioni o allarmi. Alcuni moduli dispongono di controlli locali per comando manuale locale.



Moduli Desigo TX I/O								
	TXM1.8D	TXM1.16D	TXM1.8U	TXM1.8U-ML	TXM1.8X	TXM1.8X-ML	TXM1. 6R	TXM1.6R-M
Numero totale di Ingressi/Uscite	**8**	**16**	**8**	**8**	**8**	**8**	**6**	**6**
Funzionalità								
Comando locale override				●		●		●
Pannello LCD				●		●		
LED stato I/O a 3 colori	●							●
LED stato I/O verde		●	●	●	●	●	●	
Ingressi Digitali (DI)								
indicazione Stato (NO o NC)	●	●	●	●	●	●		
Ingresso Impulsivo	●	●	●	●	●	●		
Conteggio 10 HZ	●	1…8 [1]						
Conteggio 25 HZ			●	●	●	●		
Ingressi Analogici (AI)								
LG-NI1000		●	●	●	●			
PT100/0…2500 ohms		●	●	●	●			
T1		●	●	●	●			
DC 0…10V		●	●	●	●			
4..20mA/0…20mA				●	●			
Uscite Analogiche (AO)								
DC 0…10V		●	●	●	●			
4..20mA				5…8 [2]	5…8 [21)]			
Uscite Digitali (DO)								
Comando Mantenuto, on-off							●	●
Comando Mantenuto, 3 stadi							●	●
Uscita a 3 punti							●	●
Uscita impulsiva							●	●
Uscita impulsiva a 3 stadi							●	●

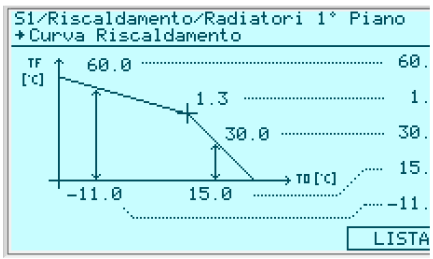
1) Sul modulo TXM1.16D gli ingressi per conteggi sono sugli ingressi 1…8

2) Le uscite 4..20mA sul modulo TXM8X…sono sugli I/O 5…8

UNITÀ OPERATORE PXM20-E

Con l'unità operatore PXM20-E, tutti gli impianti controllati possono essere gestiti uniformemente a livello processo ed automazione. L'unità operatore dispone di pulsanti e di un display ad elevata risoluzione in grado di visualizzare testo e grafica. Il PXM20-E può essere utilizzato sia localmente che con accesso remoto a tutti gli impianti collegati in rete fra di loro, su Intranet / Extranet. L'unità può essere installata sia su ogni singolo controllore di automazione modulare che su un quadro oppure itinerante, collegabile in qualsiasi punto della rete.

Unità operatore PXM20



Visualizzazione grafica della curva di regolazione

L'ergonomicità dell'unità ed i suoi pulsanti operativi assicurano un corretta operatività anche da parte di utenti inesperti. Le funzioni operatore con il PXM20-E sono le seguenti:

Visualizzazione, riconoscimento degli allarmi
Visualizzazione stato impianti
Programmazione e visualizzazione grafica dei programmi orari settimanali
Comandi manuali
Visualizzazione grafica dei dati di trend

SOTTOSTAZIONI DELLA SUPERVISIONE

Il sistema è dimensionato per il controllo dei seguenti punti fisici:

Sottosistema	*DO*	*DI*	*AI*	*AO*
Sottostazione 1 – Centrale Termofrigorifera	12	38	10	2
Sottostazione 2 – Torri di Raffreddamento	2	6		2
Sottostazione 3 - Bibliocentro			12	36
Totali	**14**	**44**	**22**	**40**

VALVOLA A 2 VIE A PRESSIONE BILANCIATA

Alla ricerca del massimo risparmio energetico sempre più sugli impianti vengono adottate pompe a portata variabile e, conseguentemente, le Utenze vengono servite da valvole a 2 vie modulanti.

Il problema, in tale configurazione, è che per garantire sufficiente prevalenza anche all'Utenza più sfavorita occorre settare la pressione differenziale del circuito su valori molto alti. Molte volte, alla ricerca del miglior bilanciamento, vengono predisposti accorgimenti quali il ritorno compensato, valvole di taratura, ecc.., che comportano notevoli complicazioni circuitali e la necessità di accurate tarature.

Per ovviare a questi inconvenienti, ha introdotto le valvole della serie VPI45 che incorporano al loro interno un regolatore di pressione. Tale innovazione cambia completamente il modo di dimensionare la valvola che non sarà più selezionata in funzione dell'incrocio portata massima / delta P da cui si ricava il KVS ma bensì in funzione della sola portata.

Sulla valvola è presente una manopola su cui viene impostata la portata massima che deve attraversare la valvola quando è tutta aperta; a questo punto si potrà

essere certi che la valvola garantirà all'Utenza quella portata a valvola tutta aperta INDIPENDENTEMENTE dalla pressione dell'impianto. La valvola, quando equipaggiata con il servocomando modulante SSD61, farà si che la portata che l'attraversa sarà perfettamente e costantemente proporzionale al segnale inviato dal controllore garantendo sempre la corretta alimentazione dell'Utenza.

Giusto per fornire un dato esemplificativo la valvola modello VPI45.15F0.5, la più piccola della gamma che ha attacchi da ½", è tarabile da una portata minima di 90 lt/h sino a 620 lt/h. Tale prestazione è garantita già con un delta P di 16 kPa e rimane costante sono a ben 400 kPa.

La valvola più grande, la VPI45.50F8.5 con attacchi da 2", ha una portata minima di 2664 lt/h ed una massima di 8586 lt/h per cui possono essere soddisfatte pressoché tutte le necessità di alimentazione di terminali anche di grossa taglia.

Anche la qualità dell'insieme è stato particolarmente curato per garantire la massima durata; le valvole VPI45, infatti, sono PN25 con corpo in ottone resistente alla dezinchificazione.

INVERTER TRIFASE CON FILTRI DI CLASSE B

Siemens produce una vasta gamma di inverter per le applicazioni più disparate che spaziano dall'Industria al Terziario Avanzato. Poiché nell'ambito delle applicazione del Terziario Avanzato, ben rappresentato dagli ambiti Ospedalieri, è richiesta la massima soppressione dei disturbi che, per sua natura, l'inverter produce, Siemens ha elaborato la linea di inverter G120P specificamente progettata per le applicazioni più sensibili.

Tali inverter sono stati inseriti nel catalogo della Divisione Building Technologies unica a disporre di tale tecnologia.

Gli inverter dispongono di un completo controllo a microprocessore e, attraverso algoritmi di controllo brevettati, viene assicurato il massimo rendimento ed affidabilità in ogni condizione.

In particolare gli inverter accettano segnali di comando attraverso 2 ingressi analogici, predisposti per accettare sia segnali 0..10 Vcc che 4..20mA, che da 4 ingressi digitali liberamente programmabili con cui è possibile gestire, ad esempio, 4 step di funzionamento del motore in funzione dell'ingresso attivato.

L'inverter dispone anche di due relè di uscita con contatto in scambio pulito liberamente programmabili con cui, tipicamente, viene segnalato distintamente lo stato di motore in moto e guasto.

E' inoltre disponibile, come accessorio, la scheda di interfaccia con sistemi di supervisione con standard Lon.

Caratteristiche tecniche

- Temperatura di funzionamento da -10 °C a +40 °C
- Tensione di ingresso 3 x 380 - 480 V - Efficienza 96 – 97% - Frequenza di uscita 0 – 650 Hz
- Frequenze di commutazione PWM da 4 kHz a 16 kHz (passi di 2 kHz)
- Protezioni contro Sottotensione, sovratensione, guasto di terra, cortocircuito, rotore bloccato, stallo, sovratemperatura motore e inverter
- Funzioni HVAC Regolazione PID per una rapida e precisa regolazione di velocità, pressione e temperatura.

- Monitoraggio guasto cinghia con e senza sensore. Inserimento in cascata di pompe o ventole. Bypass inverter.
- Frequenze fisse 15, programmabili Frequenze di salto 4, programmabili
- Risoluzione set-point 0.01 Hz digitale 10 bit analogico
- 2 ingressi analogici: AIN1, AIN2 Commutabili tra 0..10Vdc oppure 4..20mA, 6 ingressi digitali: DIN1¸ DIN6
- 2 uscite a relè Programmabili., ognuna con 1 contatto in commutazione libero da potenziale, Massima portata dei contatti: 30V DC, 5A - 250V AC, 2A
- Interfaccia seriale RS 485, (RS 232 optional con convertitore).
- Filtri EMC classe B secondo EN 55011 azionamenti elettrici a velocità variabile
- Conformità EN 61800-3
- Conformità CE
- Compatibilità Elettromagnetica secondo 89/336/EEC
- Direttiva Bassa Tensione 73/23/EEC
- UL Approvazione UL per trasformatori di corrente.

INGEGNERIA

L'ingegneria comprende:

- L'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione secondo ns. standard.
- Lo studio e la determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento moduli costituenti le unità periferiche, con chiari riferimenti alle morsettiere delle apparecchiature.
- La fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite.
- La creazione delle pagine grafiche (schermate video).

PROGRAMMAZIONE

La programmazione comprende:

- Lo sviluppo sulle Postazioni Operatore e sulle Unità periferiche DDC, di tutto il software per le funzioni del sistema e di tutto il software applicativo, per ogni punto dati, con relativi attributi.
- Lo studio e la generazione dei programmi personalizzati.
- Lo studio e la generazione delle pagine grafiche.
- Messa in servizio (Start-up and Commissioning)

Alla consegna dell'installazione elettrica si procederà all'avviamento del sistema eseguito da nostri tecnici sistemisti. Le operazioni da svolgere, che dovranno essere continuative, comprenderanno:

- Il caricamento di tutto il database ed il software applicativo dei moduli.
- La verifica della rispondenza dei collegamenti alle morsettiere delle unità periferiche, effettuata in base agli schemi ed eseguita in collaborazione col Vostro Responsabile di cantiere.
- La verifica del software fornito e di tutto il database punto per punto.
- La messa in servizio delle apparecchiature costituenti il Sistema di Supervisione oggetto della presente offerta.
- Le prove di funzionamento e collaudo

ISTRUZIONE DEL PERSONALE

E' previsto un giorno di Training da svolgersi sull'impianto al termine della fase di messa in servizio.

Tale corso comprenderà:

- Introduzione agli elaboratori.
- Visione generale del Sistema Desigo WEB.
- Set di istruzioni e loro indirizzamento.
- Programmi di utilità.
- Programmi applicativi.
- Addestramento e familiarizzazione all'uso del Sistema.

DOCUMENTAZIONE

Sarà compilata in lingua italiana e comprenderà tutte le istruzioni operative e d'uso per l'utente. La documentazione comprenderà i seguenti manuali:

- Descrizione del Sistema di gestione WEB.
- Manuale dell'Operatore Sistema WEB.
- Manuale di Installazione Sistema (moduli).
- Manuale Operatore del Terminale Operatore PXM20.

OFFERTA TECNICA

Sono da ritenersi incluse dalla presente offerta:

- Posa in opera elementi in campo.
- Installazione rete elettrica con rispetto delle nostre specifiche tecniche relativamente al tipo dei cavi ed al percorso degli stessi.
- Modifiche ai quadri elettrici di campo per renderli compatibili con il Sistema di Supervisione.
- Opere murarie e meccaniche relative al posizionamento delle apparecchiature comprese nella fornitura.
- Ponteggi, impalcature o altri supporti necessari alle operazioni di messa in servizio e collaudo del Sistema.
- Luce e forza motrice per esecuzione lavori, prove di funzionamento e collaudo.
- Locale magazzino apparecchiature per l'esecuzione delle prove di funzionamento e collaudo con relativa assicurazione contro incendio e furto.
- Scarico e trasporto locale delle nostre apparecchiature.
- Quant'altro non espressamente menzionato nel presente documento.

STAFFAGGI ANTISISMICI

LINEE GUIDA GENERALI E CERTIFICAZIONI

Tutti gli elementi di distribuzione degli Impianti H.V.AC. (cioè degli Impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento aria), degli Impianti Elettrici e degli Impianti antincendio devono essere saldamente collegati alla struttura portante edile tramite idonei sistemi di supportazione e fissaggio; tali sistemi devono essere realizzati impiegando elementi metallici prefabbricati, prodotti da primaria Azienda Produttrice, e certificati dall'Ente Tedesco "RAL Guetezeichen".

ISOLAMENTO ACUSTICO

Come richiesto dal D.M. "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" del 1997 (G.U. N.297 del 22.12.1997), il rumore prodotto dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- 35dB per i servizi a funzionamento discontinuo (scarichi acque piovane e acque nere).

- 25dB per i servizi a funzionamento continuo (impianti di riscaldamento, condizionamento e aerazione). Dovranno pertanto essere utilizzati elementi di fissaggio che isolino le tubazioni e i canali di ventilazione dalle strutture portanti tramite gommature certificate dal Costruttore secondo Norma DIN 4109.

DIMENSIONAMENTO DEI SISTEMI DI SUPPORTO IMPIANTI

I sistemi di supporto delle tubazioni, dei canali di ventilazione e delle canaline elettriche dovranno essere individuati da primaria Azienda Produttrice attraverso l'uso di codici di calcolo automatici dedicati, al fine di determinare il comportamento dei supporti (per le situazioni di carico più sfavorite) e quindi determinare l'entità delle deformazioni e delle sollecitazioni indotte dai carichi agenti sui supporti stessi. Sui supporti dovranno essere considerate agenti tutte le azioni prescritte dalla Normativa considerata nelle elaborazioni:

- Peso Proprio del supporto
- Carico Permanente dovuto al peso degli elementi impiantistici presenti
- Carico Accidentale dovuto alle azioni ambientali (per installazioni in esterno) e termiche
- Carico Sismico, nelle sue componenti orizzontali e verticale

L'installatore dovrà, prima di procedere nella fase di posa in opera, fornire alla Committenza il progetto esecutivo dei supporti (comprensivo di elaborati grafici, relazioni di calcolo, computo dei materiali) redatto a norma di Legge da Tecnico abilitato incaricato, necessario per la definizione completa dei sistemi di supporto.

Rimarrà a cura della Committenza, tramite proprio Tecnico, l'esecuzione di tutte le verifiche di deformazione e di resistenza inerenti sia le strutture portanti edili (gravate dai carichi aggiuntivi propri degli impianti tecnologici) sia gli elementi impiantistici supportati.

DESCRIZIONE

Per la realizzazione di un supporto impiantistico completo è necessario l'impiego della seguente componentistica:

- Binari di montaggio metallici;
- Accessori di montaggio;
- Elementi di montaggio;
- Collari;
- Elementi di scorrimento;
- Punti fissi.

E SCHEDE STAFFAGGI ANTISISMICI

E.1 Binari di montaggio metallici

Le strutture di supporto degli impianti devono essere realizzate con profilati metallici in acciaio aventi adeguata sezione trasversale per il sostegno dei carichi agenti verticali (permanenti, accidentali, sismici) e orizzontali (azioni indotte dalle dilatazioni e da eventi sismici).

I profili metallici dovranno essere composti a realizzare configurazioni geometriche atte ad assorbire e trasferire in modo efficace tutte le azioni di cui sopra alla struttura edile portante.

Tali strutture, inoltre, avranno un'adeguata finitura superficiale volta a garantire la stabilità nel tempo delle strutture stesse, stabilità intesa come resistenza al degrado indotto da agenti esterni anche aggressivi (quale ad esempio è la corrosione); in particolare il rivestimento protettivo dei profilati è costituito da zincatura a caldo, realizzata secondo le Norme UNI EN 10346 e UNI EN ISO 1461, mentre per gli accessori di collegamento si ha zincatura galvanica.

A seconda dell'entità dei carichi agenti e delle dimensioni delle strutture da realizzare si devono impiegare differenti tipologie di profili.

BINARI DI MONTAGGIO SISTEMA 35

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S250GD
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura a caldo della lamiera da lavorare (fbv), secondo UNI EN 10346
- **Tipo di costruzione:**

  Prefabbricata
- **Prodotti:**

  Per la realizzazione di strutture di supporto di carichi di piccola intensità e con piccola/media dimensione devono essere utilizzati i profilati del Sistema 35 (Serie 35 e Serie 35_Stex), cioè profilati aperti in parete sottile aventi sezione trasversale aperta a "C", semplice, opportunamente sagomata per una maggiore resistenza (profili aperti in parete sottile aventi spessore da 0,80mm a 2,00mm). I lembi del bordo aperto sono provvisti di zigrinatura anti-scivolo per un'installazione stabile dell'apposito sistema di collegamento tramite il quale si realizzano tutte le connessioni profilo-profilo e profilo-struttura edile attraverso l'impiego dell'accessoristica disponibile. Anche per questi profili il lato opposto a quello aperto è provvisto di asolatura alternata a foratura (Ø fori: 8,50mm e 10,5mm; asole: 8,50mmx15,00mm) per consentire il posizionamento, anche su questo, degli elementi di connessione degli impianti.

BINARI DI MONTAGGIO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S250GD (profilati fbv) e S235JR (profilati fsv)
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura a caldo della lamiera da lavorare (fbv), secondo UNI EN 10346

  Zincatura a caldo del prodotto finito (fsv), secondo UNI EN ISO 1461
- **Tipo di costruzione:**

  Prefabbricata
- **Prodotti:**

  Per la realizzazione di strutture di supporto di carichi di media intensità e con piccola/media dimensione devono essere utilizzati profilati del Sistema 45, cioè profilati

aventi sezione trasversale aperta a “C”, singola o doppia (profili aperti in parete sottile aventi spessore da 1,50mm a 3,00mm). In corrispondenza del lato aperto del profilo i bordi sono ripiegati verso l’interno del profilo stesso costituendo così un irrigidimento a garanzia di una elevata resistenza meccanica (soprattutto nei confronti dei fenomeni di instabilità locale e globale che, se presenti, possono portare anche ad una riduzione considerevole del carico portato, specie per quei profili aventi spessore particolarmente piccolo). Sempre il bordo aperto è provvisto di dentellatura per un'installazione stabile dell’apposito sistema di aggancio rapido tramite il quale vengono realizzate tutte le connessioni profilo-profilo e profilo-struttura edile attraverso l’impiego dell’accessoristica disponibile. Sia per i profili semplici che per quelli doppi, il lato opposto a quello aperto è provvisto di opportuna forometria (asolatura di dimensioni 14mmx45mm, con foro circolare addizionale avente diametro di 18mm ubicato nella parte centrale dell’asola stessa, alternata a fori circolari di diametro pari a 18mm; distanza asse asola - asse asola di 105mm; distanza asse asola – asse foro: 52,50mm) per consentire il posizionamento anche su questo lato degli elementi di connessione degli impianti senza particolari difficoltà.

BINARI DI MONTAGGIO SISTEMA CENTUM

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S275J2H (XL100) e S235JRH (XL120)

- **Finitura superficiale:**

  Zincatura a caldo del prodotto finito (fsv), secondo UNI EN ISO1461

- **Tipo di costruzione:**

  Prefabbricata

- **Prodotti:**

  Per carichi elevati e strutture di supporto di grandi dimensioni devono essere utilizzati profilati che garantiscano un certo grado di resistenza in aggiunta alla facilità di montaggio su di essi delle diverse componenti impiantistiche.

  I profilati XL della “Serie CENTUM” sono profili scatolari con sezione trasversale chiusa, quadrata XL100 e rettangolare XL120, provvisti di forometria (asolatura di dimensioni 14mmx65mm; interasse asole pari a 80mm) su tutti e 4 i lati.

  La geometria chiusa offre notevole resistenza alle azioni sollecitanti (soprattutto quelle torcenti) mentre la presenza delle asole consente elevata flessibilità nel montaggio sia per la realizzazione delle strutture di supporto sia per la realizzazione delle connessioni degli impianti alle strutture stesse.

  I collegamenti sono realizzati unicamente tramite bullonatura con la conseguente eliminazione di tutti quegli oneri legati alla saldatura, tipica delle opere in carpenteria metallica. I carichi che questi bulloni possono sostenere sono elevati poiché ad una prima componente di attrito (dovuto alla pretensione prodotta dalla coppia di serraggio esercitata sul bullone) si somma una seconda componente di attrito aggiuntiva (creata sempre all’atto del serraggio quando viti e rondelle, provviste di dente di incisione, andranno a scalfire le superfici di contatto) che incrementa così la solidità della connessione.

E.2 Accessori di montaggio

Gli accessori di montaggio sono accoppiati con i binari di montaggio per la realizzazione dei supporti degli elementi di impianto.

ACCESSORI DI MONTAGGIO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica
- **Prodotti:**

  Mensole prefabbricate, Squadrette, Connettori piatti, Piastre di base, di vario spessore (max. 4,00mm) con fori per l'inserimento degli elementi di montaggio, per la costruzione di strutture portanti.
- **Utilizzo:**

  Per il collegamento dei binari di montaggio nella realizzazione di strutture portanti.

  Per il collegamento dei binari di montaggio alla struttura edile.

ACCESSORI DI MONTAGGIO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)
- **Prodotti:**

  Mensole prefabbricate, Squadrette, Connettori piatti, Piastre di base, Elementi snodati, di vario spessore (max. 5,00mm) con fori per l'inserimento degli elementi di montaggio, per la costruzione di strutture portanti.
- **Utilizzo:**

  Per il collegamento dei binari di montaggio nella realizzazione di strutture portanti.

  Per il collegamento dei binari di montaggio alla struttura edile.

ACCESSORI DI MONTAGGIO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura a caldo del prodotto finito (fsv), secondo UNI EN ISO1461
- **Prodotti:**

  Mensole prefabbricate, Squadrette, Connettori piatti, Piastre di base, Elementi snodati, di vario spessore (max. 5,00mm) con fori per l'inserimento degli elementi di montaggio, per la costruzione di strutture portanti.
- **Utilizzo:**

  Per il collegamento dei profili scatolati nella realizzazione di strutture portanti.

  Per il collegamento dei profili scatolati alla struttura edile.

E.3 Elementi di montaggio (minuteria)

Gli elementi di montaggio consentono l'unione dei binari con gli accessori di montaggio.

ELEMENTI DI MONTAGGIO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica
- **Tipo di costruzione:**

  Dado a martello M8/M10 preassemblato sulla piastra di fissaggio per ottenere il sistema di aggancio rapido.

  Con/Senza installazione di tronchetto filettato M8/M10, di classe 4.6, di varie lunghezze.
- **Prodotti:**

  Piastra filettata (senza tronchetto filettato)

  Bullone filettato (con tronchetto filettato M8/M10)
- **Carichi ammissibili:**

  Trazione max.: 1,50kN/2,50kN

  Taglio max.: 0,40kN/0,50kN

  alla coppia di serraggio: 10Nm (per M8) e 12Nm (per M10)

ELEMENTI DI MONTAGGIO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)
- **Tipo di costruzione:**

  Dado a martello dentellato M8/M10/M12 preassemblato sulla piastra di fissaggio per ottenere il sistema di aggancio rapido.

  Con/Senza installazione di tronchetto filettato M8/M10/M12, di classe 4.6, di varie lunghezze.

  Con installazione di tronchetto filettato M12, di classe 8.8, con lunghezza di 40mm (solo MTB).
- **Prodotti:**

  Piastra filettata (senza tronchetto filettato, per il fissaggio dei collari)

  Bullone filettato (con tronchetto filettato M8/M10/M12, per il fissaggio dei collari)

  Piastra di montaggio (senza tronchetto filettato, per il fissaggio degli accessori)

  Bullone di montaggio (con tronchetto filettato M12, per il fissaggio degli accessori)
- **Carichi ammissibili (GP, MP, MTB):**

  Trazione max.: 4,11kN/9,54kN

  Taglio max.: 3,86kN/4,41kN

alla coppia di serraggio: 45Nm (per M10) e 50Nm (per M12)

- **Carichi ammissibili (GB):**

  Trazione max.: 4,11kN/9,54kN

  Taglio max.: 2,80kN

  alla coppia di serraggio: 29Nm (per M12)

ELEMENTI DI MONTAGGIO SERIE CENTUM

- **Materiale:**

  Acciaio

- **Finitura superficiale:**

  Zinco Nichel

- **Tipo di costruzione:**

  Sistema di connessione dentato/non-dentato M12x40 composto da Rondella di montaggio, Bullone di montaggio dentato/non-dentato, Dado esagonale M12

- **Carichi ammissibili (Sistema di connessione dentato):**

  Trazione max.: 3,00kN

  Taglio max.: 10,00kN

  alla coppia di serraggio: 120Nm

- **Carichi ammissibili (Sistema di connessione non-dentato):**

  Trazione max.: 3,00kN

  Taglio max.: 3,00kN

  alla coppia di serraggio: 120Nm

COLLARI

Per il sostegno di tubazioni contenenti fluidi di processo aventi temperatura medio/alta (acqua calda, condensa) ed elevata (acqua surriscaldata, vapore) devono essere previsti idonei collari aventi dimensioni e attacchi con caratteristiche di resistenza opportuni in relazione ai carichi agenti e alla temperatura dei fluidi circolanti.

Per il sostegno di tubazioni contenenti fluidi di processo aventi basse temperature (acqua fredda, acqua refrigerata) devono essere previsti idonei collari precoibentati aventi dimensioni e attacchi con caratteristiche di resistenza opportuni in relazione ai carichi agenti e alla temperatura dei fluidi circolanti, e aventi alta resistenza alla diffusione del vapore d'acqua e bassa conducibilità termica (al fine di evitare la formazione di condensa nei punti di supporto).

Per il sostegno di tubazioni e canalizzazioni aria (di sezione circolare) devono essere previsti idonei collari aventi dimensioni e attacchi con caratteristiche di resistenza opportuni in relazione ai carichi agenti.

I collari dovranno essere del tipo "a montaggio rapido" e dovranno garantire che, in fase di montaggio, non vengano perse le viti di serraggio o altri elementi.

Per il sostegno di canalizzazioni aria aventi sezione quadrata e/o rettangolare devono essere realizzati dei telai di supporto di adeguata resistenza ai carichi agenti; tali supporti saranno da realizzare mediante l'impiego dei profili metallici menzionati sopra. I canali non appoggeranno direttamente sull'elemento metallico orizzontale di sostegno ma su un inserto in Gomma EPDM/SBR (adatto a resistere a temperature comprese tra -30°C e +100°C), isolante termico e acustico (secondo Norma DIN 4109) o su fascetta in Gomma sintetica a cellule chiuse (per temperature comprese tra -40°C e +105°C), isolante termico e acustico (secondo DIN 4109).

COLLARI PER TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI AVENTI TEMPERATURA MEDIO/ALTA

- **Materiale:**

  Acciaio tipo: DC01-A, DD11, St37-2, S235JRG2
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)
- **Tipo di costruzione:**

  Pezzo unico / Due pezzi
- **Connessione:**

  M8/M10, M10/M12, M12, M16, 1/2", 1", 1"1/4
- **Elemento isolante acustico & termico:**

  Profilo in gomma EPDM (Colore: nero; Spessore: 3mm/6mm; Temperatura di impiego: -35°C/+100°C; Classe di resistenza al fuoco, secondo DIN4102: B2, non brucia e non cola; Isolamento acustico secondo DIN4109; Resistenza all'invecchiamento all'ozono e agli agenti atmosferici secondo DIN53509 e DIN53504)
- **Tipologie per applicazioni impiantistiche:**

  Residenziale/Commerciale:

  Collare Sigma, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 12/15mm a 32/35mm, carico max. 1,10kN

  Residenziale/Commerciale:

  Collare Trabant, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 12/15mm a 212/220mm, carico max. 2,20kN

  Residenziale/Commerciale:

  Collare Omnia MB, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/20mm a 164/168mm, carico max. 2,30kN

  Industriale:

  Collare PSM, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/19mm a 270/275mm, carico max. 5,00kN

  Industriale:

  Collare DELTA, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 64mm a 508mm, carico max. 11,50kN

  Industriale:

  Collare FORM A – Tipo Standard/Pesante, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 22mm a 368mm

  Industriale:

  Collare FORM A – Tipo TGA, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 219mm a 1220mm

COLLARI PER TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI A TEMPERATURA ELEVATA

- **Materiale:**

  Acciaio tipo: DC01-A, DD11, St37-2, S235JR, S235JRG2
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)
- **Tipo di costruzione:**

  Pezzo unico / Due pezzi
- **Connessione:**

M8/M10, M10/M12, M12, M16, 1/2", 1", 1"1/4

- **Elemento isolante acustico & termico:**

  Profilo in Silicone (Colore: rosso; Spessore: 6mm; Temperatura di impiego: -60°C/+250°C; Classe di resistenza al fuoco, secondo DIN4102: B2, non brucia e non cola; Isolamento acustico secondo DIN4109; Resistenza all'invecchiamento all'ozono e agli agenti atmosferici secondo DIN53509 e DIN53508)

- **Tipologie per applicazioni impiantistiche:**

  Residenziale/Commerciale:

  Collare Omnia MB, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/20mm a 164/168mm, carico max. 2,30kN

  Industriale:

  Collare PSM, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/19mm a 270/275mm, carico max. 5,00kN

  Industriale:

  Collare DELTA, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 64mm a 508mm, carico max. 11,50kN

COLLARI PER TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI A BASSA TEMPERATURA

- **Materiale collare:**

  Acciaio tipo: DD11, S235JR, S235JRG2

- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)

- **Tipo di costruzione:**

  Due pezzi

- **Connessione:**

  M8/M10, M10/M12, M16

- **Elemento isolante termico:**

  Schiuma Poliuretanica PU in 2 semigusci (Spessore semiguscio: 12mm/50mm; Lunghezza semiguscio: 36mm/100mm; Temperatura di impiego: -50°C/+120°C; Trasmissione termica max. secondo DIN EN12667: 0,031W/mk; Densità: 80kg/m^3/145kg/m^3; Resistenza alla pressione: 0,10N/mm^2/0,38N/mm^2; Classe di resistenza al fuoco, secondo DIN4102: B2, non brucia e non cola).

- **Tipologie per applicazioni impiantistiche:**

  Commerciale/Industriale:

  Collare Precoibentato Polar Plus, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15mm a 457mm, carico max. 12,73kN

  Commerciale/Industriale:

  Collare Precoibentato Husky, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 6mm a 356mm, carico max. 6,04kN, provvisto di rivestimento superficiale costituito da una pellicola in gomma sintetica (caucciù).

  Commerciale/Industriale:

  Collare Precoibentato ALU/PU>80<, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15mm a 355,6mm, carico max. 3,40kN/5,20kN(con cilindro di rinforzo), provvisto di rivestimento superficiale costituito da una lamina di alluminio richiudibile e autoadesiva, opzionale l'impiego del cilindro metallico di rinforzo.

COLLARI PER CANALI DI VENTILAZIONE CIRCOLARI CONTENENTI ARIA CALDA

- **Materiale:**

  Acciaio tipo: S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)
- **Tipo di costruzione:**

  Due pezzi
- **Connessione:**

  M8, M10, M8/M10, senza attacco
- **Elemento isolante acustico & termico:**

  Profilo in gomma EPDM (Colore: nero; Spessore: 4,5mm/6mm; Temperatura di impiego: -35°C/+100°C; Classe di resistenza al fuoco, secondo DIN4102: B2, non brucia e non cola; Isolamento acustico secondo DIN4109; Resistenza all'invecchiamento all'ozono e agli agenti atmosferici secondo DIN53509 e DIN53504)
- **Tipologie per applicazioni impiantistiche:**

  Residenziale/Commerciale/Industriale:

  Collare Ventus, per canali con $Ø_{est.}$ da 84mm a 639mm, carico max. 1,50kN

  Residenziale/Commerciale/Industriale:

  Collare gommato, per canali con $Ø_{est.}$ Da DN71 a DN1250, carico max. 1,50kN

E.4 Elementi di scorrimento

Per l'assorbimento delle dilatazioni assiali e assiali-radiali di tubazioni comunque disposte (appese, appoggiate, montanti) devono essere previste delle "Slitte di scorrimento" (con materiale scorrevole avente basso valore del coefficiente di attrito o con rulli), aventi corsa di scorrimento appropriata per consentire il movimento assiale e/o assiale-radiale della tubazione supportata e resistenza adeguata a sopportare i carichi verticali e orizzontali agenti trasmessi dalle tubazioni in movimento.

Per gestire i movimenti (dilatazioni e contrazioni) assiali delle tubazioni di impianto appese, si devono prevedere opportuni ed efficaci elementi di scorrimento aventi adeguata corsa di scorrimento e adeguata resistenza ai carichi verticali ed orizzontali trasmessi dalle tubazioni stesse in esercizio.

SLITTE DI SCORRIMENTO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)

  Grezza, Zincatura a caldo del pezzo (Slitte CENTUM, Supporti scorrevoli)
- **Tipo di costruzione:**

  Prefabbricata
- **Connessione:**

  M16,½",¾",1",1"¼ (singola/doppia)

  2 Collari (con/senza elemento isolante in Gomma EPDM) saldati direttamente sui supporti doppio L (Slitte CENTUM, Supporti scorrevoli)
- **Elemento per scorrimento:**

  Striscia di Polyamide 6.6 (Coeff. di attrito pari a 0,30)

  Rulli di acciaio (Coeff. di attrito pari a 0,02)
- **Tipologie per applicazioni impiantistiche:**

  Residenziale/Commerciale/Industriale:

  Slitta a piatto:

  corsa di scorrimento massima pari a 100mm-350mm (tubazioni in appoggio) e 20mm-250mm (tubazioni in sospensione)

  per tubazioni con diametro fino a 419,0mm

  carico massimo supportabile di 1,5kN-10,2kN.

  Slitta GL 37:

  corsa di scorrimento massima pari a 37mm

  per tubazioni con diametro fino a 114,3mm

  carico massimo supportabile di 1,3kN

  Slitta GL100:

  corsa di scorrimento massima pari a 75mm

per tubazioni con diametro fino a 219,0mm

carico massimo supportabile di 2,0kN-4,0kN

Slitta GL200:

corsa di scorrimento massima pari a 165mm

per tubazioni con diametro fino a 219,0mm

carico massimo supportabile di 2,0kN-4,0kN

Slitta a rulli:

corsa di scorrimento massima pari a 120mm

carico massimo supportabile di 4,0kN

Supporti scorrevoli:

possibilità della regolazione in altezza

per tubazioni con diametro da 20/23mm a 219,0mm

carico massimo supportabile di 5,80kN

Industriale:

Slitte CENTUM:

possibilità della regolazione in altezza

per tubazioni con diametro 219mm-813mm

carico massimo supportabile di 40,0kN

ELEMENTI DI SCORRIMENTO

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Rivestimento in Zinco Nichel (opzionale)
- **Tipo di Costruzione:**

  Prefabbricata
- **Connessione semplice:**

  M8, M10, M12, M16
- **Elemento per scorrimento:**

  Striscia di Polyamide 6.6 (Coeff. di attrito pari a 0,30)

  Rulli di acciaio (Coeff. di attrito pari a 0,02)
- **Tipologie per applicazioni impiantistiche:**

  Residenziale/Commerciale/Industriale:

  Distanziale scorrevole pensile:

  corsa di scorrimento massima pari a 16mm

  carico massimo supportabile di 1,6kN

  Supporto scorrevole pensile TF: 30mm-36mm

  corsa di scorrimento massima pari a 30mm-36mm

  carico massimo supportabile di 12,0kN

Elemento scorrevole pensile: 35mm

corsa di scorrimento massima pari a 35mm

carico massimo supportabile di 1,5kN

E.5 Punti fissi

Per l'assorbimento e il trasferimento alla struttura portante edile delle spinte assiali indotte da compensatori installati lungo lo sviluppo delle tubazioni di un impianto tecnologico si dovranno impiegare opportuni Punti Fissi.

PUNTI FISSI PER TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI A MEDIO/ALTA TEMPERATURA

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica
- **Tipo di costruzione:**

  Prefabbricata
- **Elemento isolante acustico & termico:**

  Profilo in gomma EPDM (Colore: nero; Temperatura di impiego: -35°C/+100°C; Classe di resistenza al fuoco, secondo DIN4102: B2, non brucia e non cola; Isolamento acustico secondo DIN4109; Resistenza all'invecchiamento all'ozono e agli agenti atmosferici secondo DIN53509 e DIN53504)
- **Tipologie:**

  Punto Fisso a saldare Tipo A, con 1 pezzo di profilato con sezione a T o a U, collegato tramite 2 collari alla tubazione, da saldare alla struttura edile in carpenteria e 2 piastre di contrasto saldate alla tubazione, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/19mm a 159/160mm, spinta max. assiale supportata 20,00kN

  Punto Fisso a saldare Tipo B, con 2 pezzo di profilato con sezione a T o a U, collegati tramite 2 collari alla tubazione, da saldare alla struttura edile in carpenteria e 4 piastre di contrasto saldate alla tubazione, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 20/25mm a 355/356mm, spinta max. assiale supportata 60,00kN

  Punto Fisso a stringere Tipo A/K, con 1 pezzo di profilato con sezione a T o a U, collegato tramite 2 collari alla tubazione, da saldare alla struttura edile in carpenteria e 2 piastre di contrasto collegate alla tubazione tramite 2 collari ciascuna, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15mm a 159/160mm, spinta max. assiale supportata 30,00kN

  Punto Fisso a stringere Tipo A/K-MD, con 1 pezzo di profilato con sezione a T o a U, collegato tramite 2 collari alla tubazione, da saldare alla struttura edile in carpenteria e 2 piastre di contrasto collegate alla tubazione tramite 2collari ciascuna, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/19mm a 160mm, spinta max. assiale supportata 30,00kN

  Punto Fisso a morsa, composto da 1 collare (tipo FGL, PSM, DELTA), collegato tramite tubo filettato (1/2",1",1"1/4) avente lunghezza massima 500mm ad una piastra di base (Piastra filettata tipo III) da saldare alla struttura edile in carpenteria metallica/cemento armato tramite 2 bulloni/ancoranti, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 20mm a 114mm, spinta max. assiale supportata 10,36kN

PUNTI FISSI PER TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI A ELEVATA TEMPERATURA

- **Materiale:**

  Acciaio tipo S235JR
- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica
- **Tipo di costruzione:**

Prefabbricata

- **Elemento isolante acustico & termico:**

  Profilo in Silicone (Colore: rosso; Temperatura di impiego: -60°C/+250°C; Classe di resistenza al fuoco, secondo DIN4102: B2, non brucia e non cola; Isolamento acustico secondo DIN4109; Resistenza all'invecchiamento all'ozono e agli agenti atmosferici secondo DIN53509 e DIN53508)

- **Tipologie:**

  Punto Fisso a saldare Tipo A, con 1 pezzo di profilato con sezione a T o a U, collegato tramite 2 collari alla tubazione, da saldare alla struttura edile in carpenteria e 2 piastre di contrasto saldate alla tubazione, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 15/19mm a 159/160mm, spinta max. assiale supportata 20,00kN

  Punto Fisso a saldare Tipo B, con 2 pezzo di profilato con sezione a T o a U, collegati tramite 2 collari alla tubazione, da saldare alla struttura edile in carpenteria e 4 piastre di contrasto saldate alla tubazione, per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 20/25mm a 355/356mm, spinta max. assiale supportata 60,00kN

PUNTI FISSI PER TUBAZIONI CONTENENTI FLUIDI A BASSA TEMPERATURA

- **Materiale:**

  Acciaio

- **Finitura superficiale:**

  Zincatura galvanica

  Grezza

- **Tipo di costruzione:**

  Prefabbricata

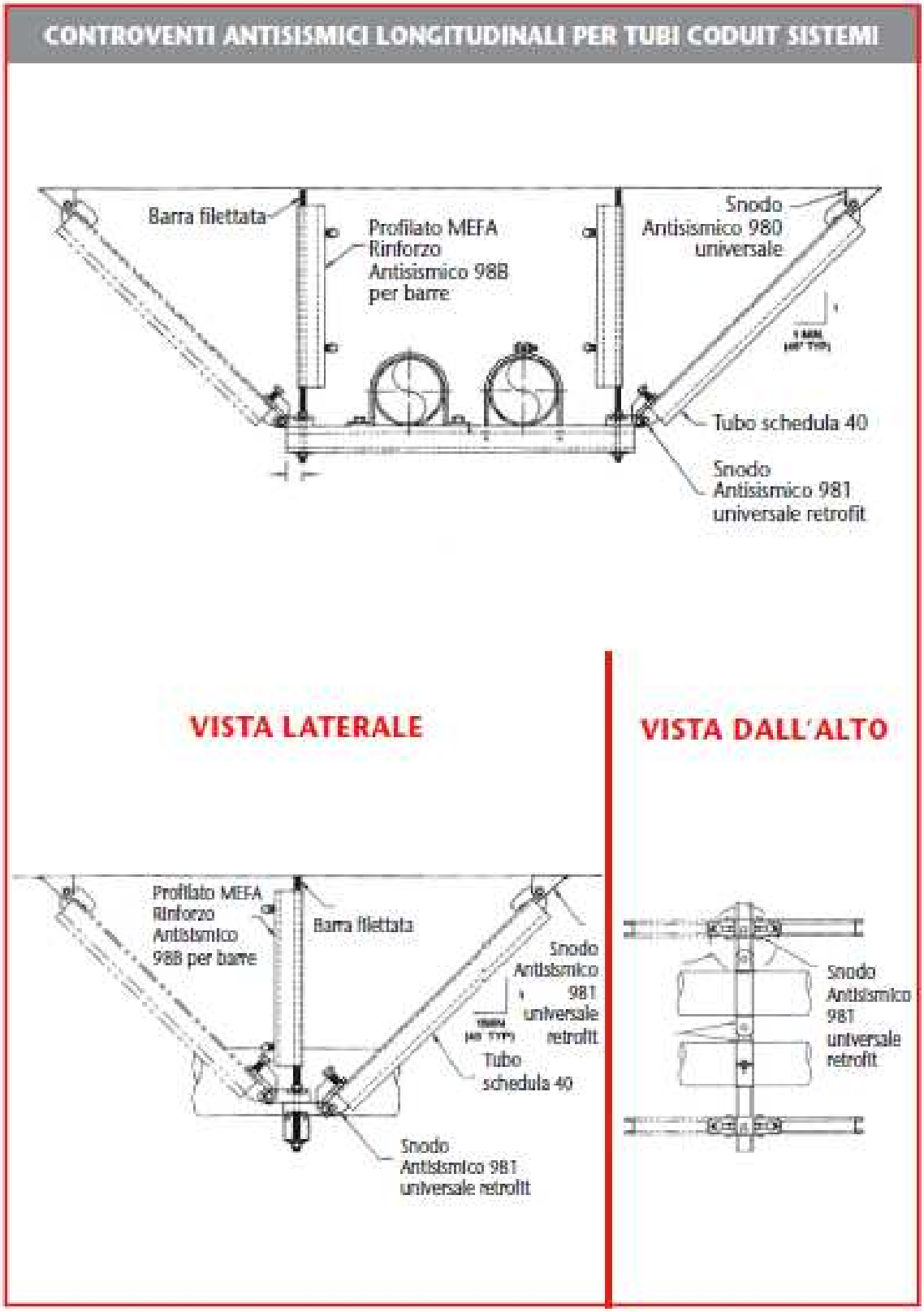
- **Elemento isolante termico:**

  Schiuma Poliuretanica PU in 2 semigusci (Spessore semigusci: 40mm; Lunghezza semigusci: 148mm/204mm; Temperatura di impiego: -50°C/+105°C; Conducibilità termica max.: 0,037W/mk; Densità: 200kg/m^3.

- **Tipologie:**

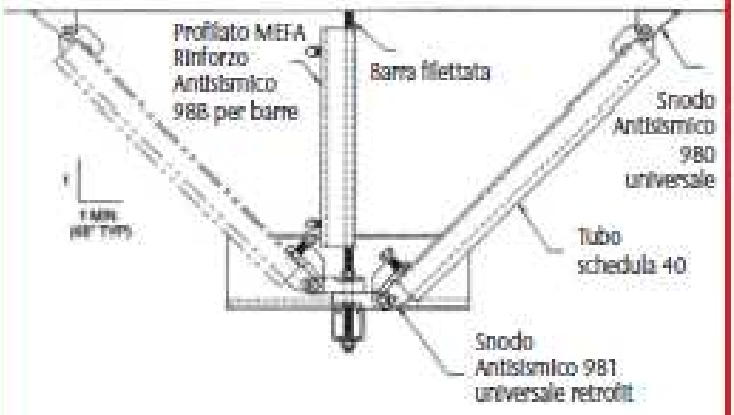
  Punto Fisso Precoibentato, fissabile a qualsiasi sottostruttura (binario di montaggio, elemento di carpenteria,…), per tubazioni con $Ø_{est.}$ da 76,1mm a 406,4mm, spinta max. assiale supportata 13,60kN, spinta max. radiale supportata 20,30kN.

E.6 Staffaggi tipologici

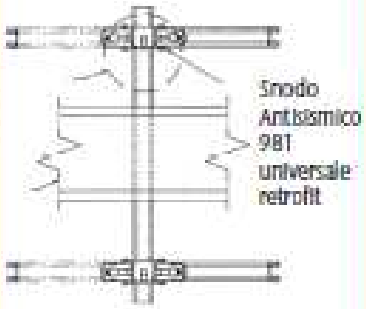

CONTROVENTI ANTISISMICI LONGITUDINALI PER TUBI CODUIT SISTEMI
Barra filettata
Profilato MEFA Rinforzo Antisismico 98B per barre
Snodo Antisismico 980 universale
Tubo schedula 40
Snodo Antisismico 981 universale retrofit
VISTA LATERALE
VISTA DALL'ALTO
Profilato MEFA Rinforzo Antisismico 98B per barre
Barra filettata
Snodo Antisismico 981 universale retrofit
Tubo schedula 40
Snodo Antisismico 981 universale retrofit
Snodo Antisismico 981 universale retrofit

CONTROVENTI ANTISISMICI TRASVERSALI PER CANALINE ELETTRICHE

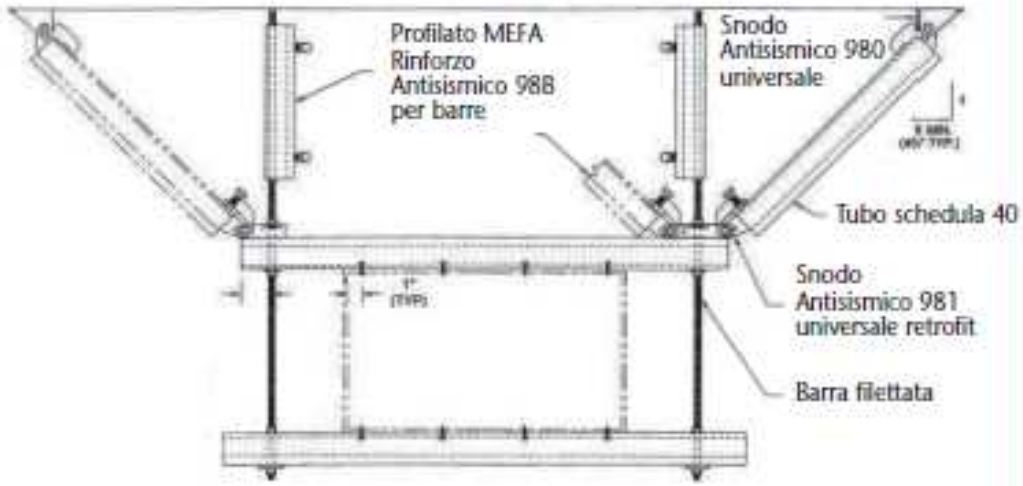
VISTA LATERALE



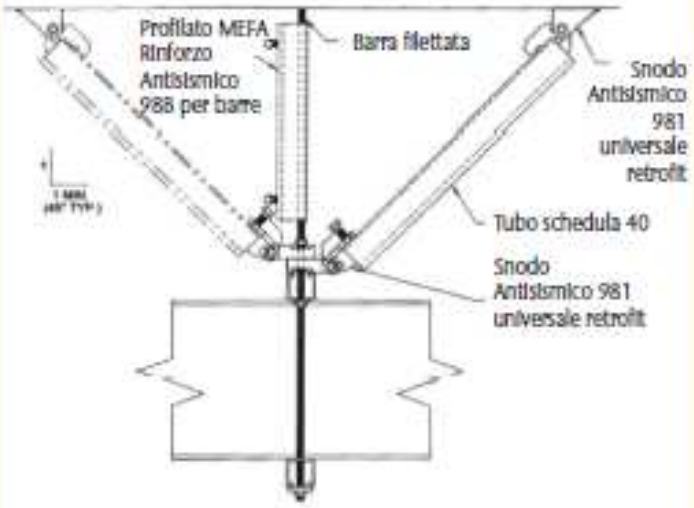
VISTA DALL'ALTO



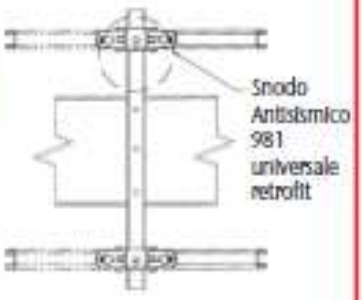
CONTROVENTI ANTISISMICI TRASVERSALI PER CANALINE RETTANGOLARI



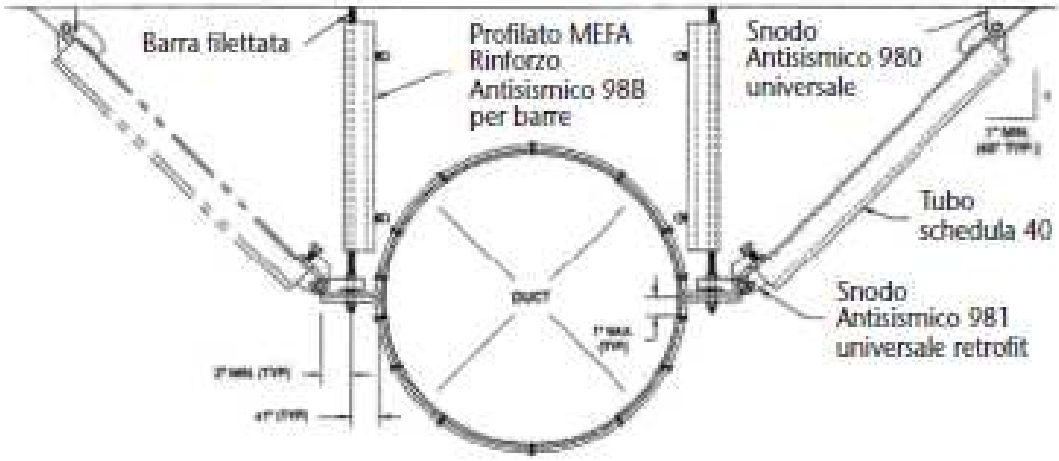
VISTA LATERALE



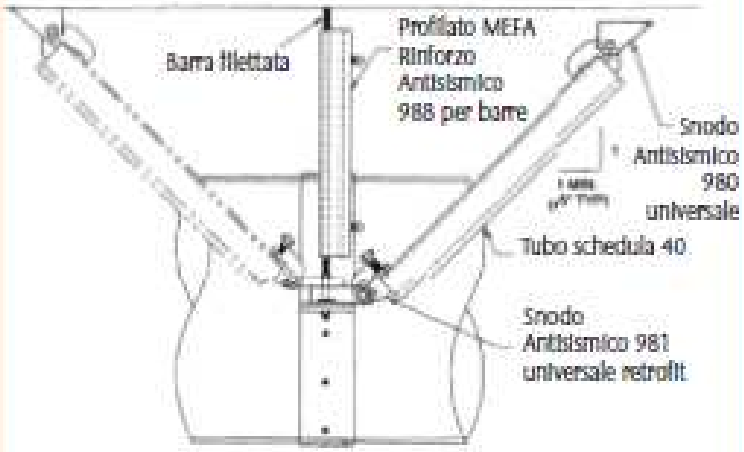
VISTA DALL'ALTO



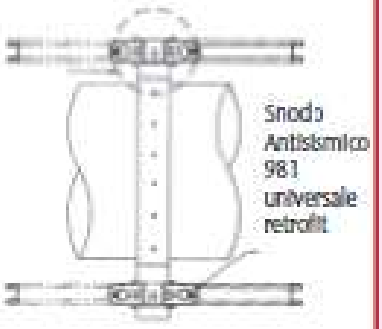
CONTROVENTI ANTISISMICI TRASVERSALI PER CANALI CIRCOLARI



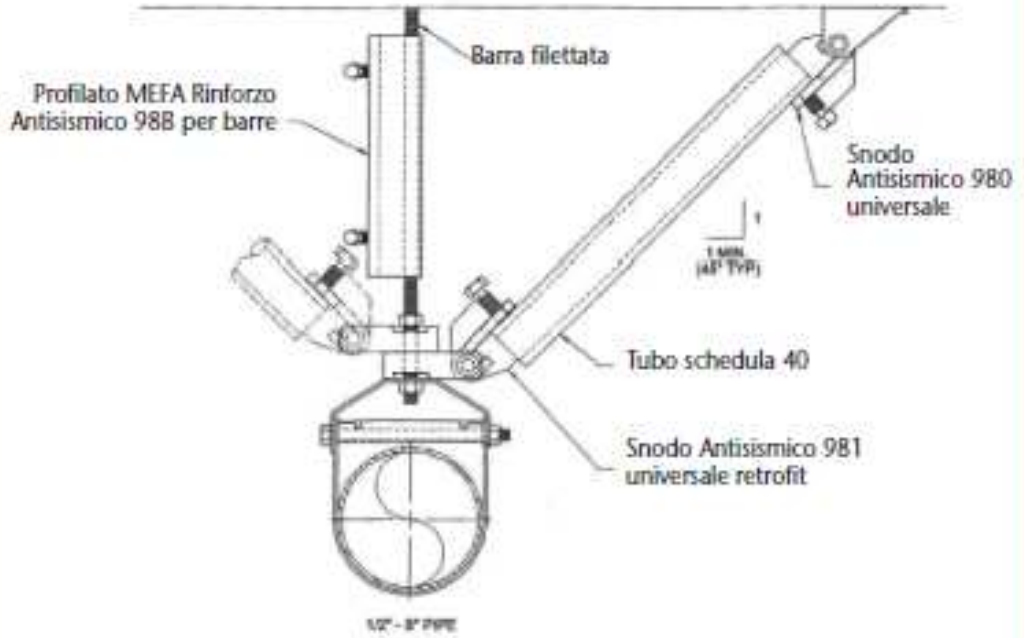
VISTA LATERALE



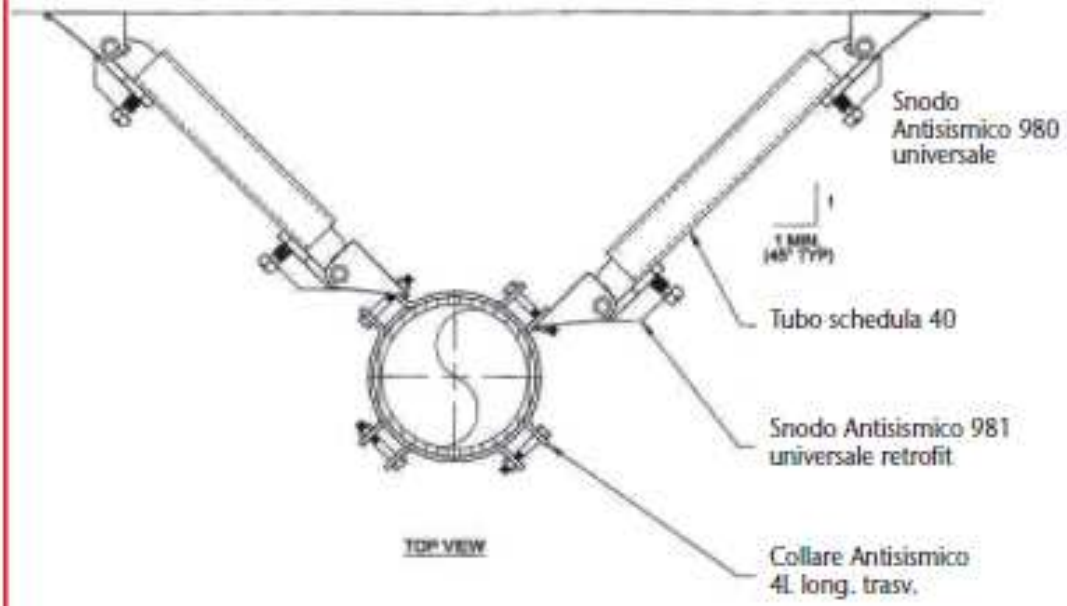
VISTA DALL'ALTO



CONTROVENTI ANTISISMICI TRASVERSALI DA 1/2" A 24"


Barra filettata
Profilato MEFA Rinforzo Antisismico 98B per barre
Snodo Antisismico 980 universale
Tubo schedula 40
Snodo Antisismico 981 universale retrofit

CONTROVENTI ANTISISMICI TRASVERSALI PER TUBI APPESI O MONTATI


Snodo Antisismico 980 universale
Tubo schedula 40
Snodo Antisismico 981 universale retrofit
Collare Antisismico 4L long. trasv.

ONERI E NORME DI MISURAZIONE

Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti elettrici e speciali

VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori e il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell' Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni e in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, !'inizio del funzionamento degli impianti a uso degli utenti a cui sono stati destinati. A ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato speciale d'appalto e, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti e i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso.

A impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) che siano osservate le norme tecniche generali di cui è detto agli artt. 9.1, 9.2 e 9.3;

b) che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate nell' art. 4.1, inerenti lo specifico appalto, precisato dall' Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate

nel progetto-offerta della ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, relative a quanto prescritto nei primi quattro commi dell'art. 4.2, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell' appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell'art. 5, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;

f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

ESAME A VISTA

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce !'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a: protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere; presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori. Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale tra l' 1 % ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera, come descritto nelle norme per gli impianti sopraddetti.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1 a categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale e un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI E I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che: -il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione; la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547 va effettuata la denuncia degli stessi alle ASL a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell' impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti a una sufficiente

distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati a una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;

c) deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;

d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure;

e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari tra il collegamento equipotenziale e il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PERLA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò, non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell' azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria a ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria a ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell' Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all' Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria a ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo ne accertino la funzionalità.

GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Se non diversamente disposto nel Capitolato speciale d'appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica e tenuto presente quanto espresso negli artt. 43.1,43.2 e 43.3 tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti termofluidici

GENERALITÀ

Si definiscono di seguito le procedure che l'Appaltatore deve utilizzare per:

- verificare e documentare che le opere e i lavori vengano realizzati a perfetta regola d'arte, secondo le normative stabilite e che forniscano le prestazioni di progetto;
- consegnare le opere ed i lavori in modo tale che essi possano immediatamente essere messi in esercizio.

Le procedure da applicare seguiranno quanto richiesto nel seguito e a seconda del tipo di impianto da collaudare.

PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI COMMISSIONING, AVVIAMENTO, COLLAUDO E CONSEGNA

Le principali attività che riguardano le procedure di seguito indicate sono:

- ispezioni presso i sub-fornitori
- ispezioni in corso d'opera
- operazioni di start-up
- progetto costruttivo e disegni di officina
- documentazione "As built"
- training del personale di conduzione impianti
- parti di ricambio
- collaudi.

ISPEZIONI PRESSO I SUBFORNITORI

L'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione di prova e collaudo dei vari componenti e apparecchiature costruite presso i subfornitori, controfirmando la documentazione relativa al buon esito delle prove di accettazione.

Per ogni macchina e/o componente fornito, l'Appaltatore dovrà allegare almeno i seguenti documenti:

- verbali di collaudo d'officina
- verbale di collaudo macchina e curve prestazionali manuale di istruzione, funzionamento e manutenzione
- documentazione ufficiale ISPESL - CEI - CESI etc.
- lista dei pezzi di ricambio e relativa documentazione

Di seguito vengono indicate, per esemplificazione, le verifiche minime per i materiali più significativi:

RECIPIENTI IN PRESSIONE O SOTTOPOSTI ALLA FIAMMA

Essendo tali materiali sottoposti alla regolamentazione ISPESL le ispezioni ed i collaudi seguiranno quanto richiesto dai relativi funzionari. Il dossier di collaudo dovrà contenere i vari certificati timbrati e firmati dai funzionari ISPESL.

APPARECCHIATURE

Sotto questa voce sono compresi tutte le macchine operatrici come pompe, ventilatori, compressori, chiller, condizionatori, eiettori, , ecc.

Le prove saranno in accordo con le norme UNI ASHRAE- ARI dove possibile, ed in dettaglio si avranno:

- prova idraulica del corpo
- controllo certificati materiali
- "performance test" per il controllo dei dati contrattuali e visita interna dei vari componenti
- omologazioni ISPESL dove richiesto

APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Tutti i materiali elettrici saranno provati secondo le norme CEI.

TUBAZIONI E FITTING

Saranno provate secondo le norme UNI e/o ANSI.

VALVOLAME

- prova idraulica e di tenuta del corpo
- controllo certificati materiali
- prova di tenuta dell'otturatore con aria
- controllo efficienza molla (per valvole di sicurezza con relativo certificato ISPESL)

STRUMENTAZIONE

verifica della precisione
verifica dell'isteresi
verifica della linearità

sul segnale in uscita

La documentazione conterrà i certificati di calibrazione per ogni strumento fornito e dove richiesto di omologazione ISPESL.

RUMOROSITÀ

In linea generale le apparecchiature e gli impianti dovranno fornire uno spettro sonoro inferiore per ogni frequenza alla curva di livello sonoro di riferimento indicata nelle specifiche tecniche.

Per raggiungere tale risultato l'Appaltatore dovrà quindi adottare tutti gli opportuni accorgimenti del caso, utilizzando silenziatori, attenuatori, capottature fonoassorbenti, ecc.

L'Appaltatore dovrà dunque precisare e certificare:

- livello di pressione sonora (dB)
- livello di potenza sonora (dB W)
- analisi del suono in bande d'ottave (da 63 Hz a 8.000 Hz)

Nel caso in cui la macchina o l'impianto sia stato insonorizzato per rientrare nei limiti di livello sonoro prescritti, l'Appaltatore fornirà anche i calcoli relativi alla determinazione dell'attenuazione così ottenuta.

L'Appaltatore dovrà certificare il livello sonoro di fondo esistente nel luogo della rilevazione di rumore e l'attenuazione risultante.

La misura del livello sonoro sarà fatta ove non diversamente indicato secondo il "Cagi-Pneurop Test Code", presso il costruttore delle apparecchiature. Potrà essere richiesto inoltre un altro test "sul campo", ad apparecchiature installate e con gli impianti in funzionamento normale, secondo la normativa UNI-CTI, le disposizioni degli Enti Ufficiali (Regione, Comune, etc.), il DPCM del 14/11/97 e la raccomandazione ISO R 1966.

ISPEZIONI IN CORSO D'OPERA

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le verifiche e i controlli necessari, durante l'avanzamento dei lavori, per assicurarsi che non sussistano difetti all'esecuzione degli impianti.

Sono quindi necessarie le seguenti verifiche (elenco minimo) in accordo alle necessità funzionali dei vari impianti.

- verifica conformità componenti e materiali rispetto alla documentazione di riferimento, prima della loro posa in opera.
- pressatura canali
- pressatura tubazioni
- verifiche di tenuta (con aria, freon, etc.)
- controlli non distruttivi (X - Ray - Liquidi penetranti, ultrasuoni, etc.)
- lavaggio e asciugatura tubazioni
- pulizia canali e componenti
- lavaggi e passivazione circuiti e apparecchi
- verifiche accoppiamento, allineamento e pretensione piping e supporti

OPERAZIONI DI START UP

In accordo al programma lavori contrattuale, l'Appaltatore è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le varie macchine, impianti, sistemi, etc. procedendo alle opportune tarature, bilanciamenti, e verifiche per ottenere alla fine le condizioni di progetto.

Sono quindi necessarie le seguenti verifiche (elenco minimo) in accordo alle necessità funzionali dei vari impianti:

- la taratura lato aria e lato acqua di tutti i circuiti
- la verifica delle prestazioni di tutti i componenti
- la verifica del corretto funzionamento della regolazione automatica in tutti i modi operativi
- la verifica delle prestazioni dell'impianto nel suo complesso
- la verifica del funzionamento degli impianti di sicurezza attiva e passiva quali: serrande tagliafuoco motorizzate, ventilatori d'estrazione etc.
- la verifica della rumorosità prodotta dal funzionamento dei vari impianti.
- Le verifiche di cui alla Legge 46/90 e della norma CEI 64-14.

Pertanto l'Appaltatore provvederà affinché tutte le apparecchiature siano fatte funzionare per tutto il tempo necessario per eseguire le tarature sui fluidi interessati, e siano verificate tutte le portate, pressioni, temperature, ecc. dei vari fluidi circolanti negli impianti, controllando che le sicurezze intervengano senza ritardi e le sequenze logiche siano rispettate.

Queste verifiche dovranno essere puntuali e dettagliate al fine di dimostrare l'effettiva verifica di tutte le parti degli impianti.

Tutti gli impianti dovranno essere fatti funzionare alle effettive condizioni di esercizio e si dovrà verificare che gli scostamenti delle variabili controllate siano contenuti nelle tolleranze ammesse.

Tutte le verifiche sopra indicate saranno raccolte in apposito dossier e controfirmate da tecnici abilitati a garanzia della loro validità.

DOCUMENTAZIONE "AS BUILT"

Questa documentazione, indicata più semplicemente come manuali operativi, deve essere approntata con grande cura e tempestività dall'Appaltatore, rispettando scrupolosamente quanto sotto indicato.

I manuali operativi saranno strutturati utilizzando robusti registratori in plastica cartonata elettrosaldata (dimensioni 34x28,5cm) con custodia in cartone rivestito.

Questi registratori, adatti per documenti preforati o per buste in plastica trasparente a foratura universale, saranno dotati di meccanismo di apertura con azionamento a leva, 3 o 4 anelli in acciaio nichelato, e dispositivo di pressatura.

Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Un set completo dei soli disegni sarà raccolto invece in scatole d'archivio in polipropilene (dimensioni 35x25cm), con chiusura con bottone a pressione.

Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Il fattore di riempimento di questi supporti non dovrà superare l'80% della capacità degli stessi.

L'approntamento dei manuali della documentazione seguirà parallelamente l'avanzamento del progetto costruttivo e di officina, e l'andamento del cantiere, secondo la seguente tempistica:

- Disegni e schemi in accordo emissione progetto esecutivo e costruttivo di officina;
- Documentazione macchine e componenti in accordo emissione ordini e ispezioni;
- Aggiornamento disegni e schemi in accordo avanzamento cantiere, compreso certificati e collaudi in corso d'opera.
- Documentazione completa dopo le operazioni di start-up
- Documentazione finale aggiornata

COLLAUDI

L'Appaltatore presenterà, in accordo al programma dei lavori contrattuale, per l'approvazione da parte della Committente, un documento (piano dei collaudi), che descriva dettagliatamente la pianificazione, la tipologia e la procedura di collaudo che intende seguire per i singoli impianti. Detto piano dovrà contenere anche tutte le prove previste dalla legge in merito alla certificazione di impianti particolari (recipienti in pressione). Esso sarà articolato in capitoli ciascuno dei quali sarà esaustivo dei collaudi proposti per un singolo impianto.

La data di inizio collaudi resterà comunque fissata non oltre un mese dalla data ultimazione lavori.

Il completamento del collaudo provvisorio, che avverrà secondo i tempi stabiliti dal contratto, avrà valore di accettazione da parte della Committente delle opere appaltate, fatte salve le garanzie e le assistenze di competenza determinate da difformità e vizi dell'opera fino all'emissione del collaudo definitivo.

Il collaudo provvisorio può essere procrastinato a giudizio della D.L. quando:

- non vengono eseguite e/o male eseguite le prescrizioni nel corso dei collaudi;

L'Appaltatore dovrà a proprio onere fornire mezzi, personale, strumenti per l'esecuzione dei collaudi.

Il collaudo provvisorio avrà valore definitivo decorsi due anni dalla data di emissione del collaudo provvisorio.

GARANZIE

L'Appaltatore dovrà garantire per 2 anni a partire dal collaudo provvisorio i materiali ed il perfetto funzionamento degli impianti impegnandosi a sostituire tutte le parti difettose.

Dovrà inoltre garantire per tale periodo gli impianti per ottenere le condizioni di progetto.

Qualora l'Appaltatore dovesse procedere in fase di garanzia a modifiche, sostituzioni, riparazioni, ecc. queste dovranno essere svolte a completo onere della ditta stessa; ivi includendo anche le opere murarie, gli smontaggi, le pulizie e tutte quelle opere comunque necessarie ad eseguire le modifiche, sostituzioni, riparazioni, ecc. sopra menzionate.

Oneri e norme di misurazione degli impianti elettrici e speciali

MODO DI VALUTARE I LAVORI

CONTABILIZZAZIONE E VALUTAZIONE

Per gli stati d'avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegato al contratto.

VALUTAZIONE PER OPERE A MISURA

Nel caso di opere a misura gli impianti elettrici andranno valutati nel modo seguente:

- per i punti di consegna;
- per punto di utilizzazione secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per le tubazioni, le passerelle porta cavi e i cali multifunzionali;
- per metro lineare di canalizzazione, di passerella o di canale effettivamente posto in opera secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

CAVI

I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo:

- 1,00 m per ogni quadro al quale essi sono attestati;
- 0,30 m per ogni scatola o cassetta di derivazione;
- 0,20 m per ogni scatola da frutto,

secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze: per gli sfridi, per i capi corda e i marca cavi, per i morsetti volanti fino alla sezione di 6 mmq; mentre sono esclusi: i terminali dei cavi di MT; i morsetti oltre alla sezione di 6 mmq.

SCATOLE, CASSETTE DI DERIVAZIONE E BOX TELEFONICI

Per le scatole, le cassette di derivazione e i box telefonici:

- a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione secondo la relativa voce di Elenco prezzi; nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta; in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

APPARECCHIATURE IN GENERE

Per le apparecchiature in generale:

- le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera 1'apparecchiatura completa e funzionante;
- pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

QUADRETTI E ARMADI PER QUADRI ELETTRICI

Per i quadretti elettrici:

- i quadretti in generale saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera i quadretti completi e funzionanti.

Per gli armadi per quadri in carpenteria metallica o modulari:

- i quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
    - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
    - numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili ecc…. e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette ecc.

INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI O DIFFERENZIALI, SEZIONATORI E CONTATTORI

Per gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori e i contattori da quadro:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
    - il numero dei poli;
    - la tensione nominale;
    - la corrente nominale;
    - il potere di interruzione simmetrico;
    - il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);

e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

APPARECCHI DI MISURA PER QUADRI ELETTRICI, DI LAMPADE SPIA E ALTRI TIPI DI ACCESSORI

Per gli apparecchi di misura per quadri elettrici, di lampade spia e altri tipi di accessori:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

ALTRI APPARECCHI, ACCESSORI E OPERAZIONI VARIE

Per le operazioni di cablaggio di quadri:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i trasformatori da tensione normale a tensione continua:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le apparecchiature illuminanti per interni completi di lampade:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i pali di armatura stradale:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le armature di illuminazione esterna con la esclusione della lampada:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le lampade per la illuminazione ove escluse dalla armatura di illuminazione esterna:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le cassette di derivazione esterna:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i nodi equipotenziali, i collegamenti equipotenziali, i dispersori di terra:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le bandelle per impianti di parafulmine e accessori:

- saranno valutate al metro lineare di dispersori effettivamente in opera secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i dispersori di terra:

- saranno valutati al metro lineare di dispersori effettivamente in opera secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le canaline di protezioni di calate di terra:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i trasformatori MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per gli scomparti normalizzati MT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i trasformatori MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i componenti e gli accessori per le cabine di trasformazione MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le cabine prefabbricate per trasformazione MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per altra componentistica elettrica:

- secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

VALUTAZIONE PER OPERE A CORPO

Per le opere a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori saranno fissate o dall'Amministrazione appaltante in sede di atti di appalto, o saranno state precisate dalla ditta appaltatrice in sede di offerta e accettate dall' Amministrazione appaltante. Tale ripartizione è da intendersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali già in opera.

VALUTAZIONE PER MATERIALE A PIÈ D'OPERA

Il Capitolato speciale d'appalto potrà stabilire per i materiali e le macchine il cui valore è preminente nei confronti della spesa per la messa in opera, anche il prezzo a piè d'opera ai fini del loro accreditamento, non oltre il 50%, in contabilità prima della messa in opera.

VALIDITÀ DEI PREZZI

Nel caso in cui le variazioni di prezzo possono dar luogo alla revisione del prezzo d'appalto, essa sarà effettuata in base alle vigenti disposizioni di legge.

Qualora in data posteriore alla presentazione del progetto-offerta venissero emanate nuove norme per l'esecuzione degli impianti, che dovranno essere osservate dalla ditta appaltatrice e qualora, in conseguenza di ciò, derivassero a essa oneri diversi da quelli contrattuali, l'Amministrazione appaltante vi provvederà in base alle norme previste per la stipulazione dei nuovi prezzi.

RICHIAMI AD ALTRE DISPOSIZIONI VIGENTI

Per tutto quanto sopra non è stato espressamente specificato, si fa richiamo al vigente Capitolato generale di appalto per le opere pubbliche, di competenza del Ministero dei lavori pubblici e nel regolamento in vigore al momento dell' aggiudicazione dell' appalto.

Oneri e norme di misurazione degli impianti termofluidici

MODO DI VALUTARE I LAVORI

Per tutti i lavori esplicitamente contemplati nel progetto esecutivo allegato al contratto e per quelle maggiori forniture e opere non previste, ma che si rendano necessarie per dare compiuto l'impianto a regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondente ai requisiti prescritti, è stabilito il prezzo totale il quale viene corrisposto all'appaltatrice nei modi stabiliti dal capitolato amministrativo.

Tuttavia, se durante 1'esecuzione dell'impianto la direzione dei lavori richieda delle varianti che portino un maggiore o minore lavoro, il relativo importo è valutato, per essere aggiunto o detratto dal prezzo totale di cui sopra, in base ai prezzi unitari di elenco.

Le varianti non potranno superare i limiti imposti dalla legge 109/1994 e successive integrazioni o modificazioni.

CONTABILIZZAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per gli stati d'avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegato al contratto nel caso i lavori siano da contabilizzarsi a misura e secondo la tabella di ripartizione percentualizzata (in allegato) nel caso che i lavori siano da contabilizzarsi a corpo.

VALUTAZIONE PER OPERE A MISURA

Nel caso di opere a misura gli impianti andranno valutati nel modo seguente.

a) Impianti di riscaldamento

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'Elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli impianti di riscaldamento in genere, il Concessionario si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per 1'esecuzione di opere murarie al grezzo connesse con l'esecuzione dell'impianto;
- per i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occorrenti;
- per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- per la verniciatura delle tubazioni con minio;
- per la realizzazione degli attacchi elettrici e idrici;
- per le apparecchiature di produzione del calore;
- per le apparecchiature di distribuzione dei fluidi convettori;
- per le tubazioni;
- per i corpi scaldanti con la sola esclusione degli aerotermi e dei produttori locali di acqua calda sanitaria e i relativi accessori;
- per le regolazioni e protezioni;
- per gli sfridi;
- per i pezzi speciali;
- per i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli a espansione;
- per la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi;
- per la realizzazione degli attacchi elettrici e idrici;
- per i quadri elettrici relativi alle centrali;

- per il collaudo degli impianti.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di Elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri:

- per la fornitura e la posa in opera degli aerotermi;
- per le canne fumarie e i camini;
- per dei produttori locali di acqua calda sanitaria e i relativi accessori;
- per i serbatoi di combustibile, acqua e liquidi in genere.

Gli impianti di riscaldamento andranno valutati a metro cubo vuoto per pieno dell'intero edificio secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Il calcolo della cubatura verrà effettuato riferendosi alle misure rilevate all'esterno ed estese a tutto il volume con la specificazione che:

- non andranno sottratti i vani finestra, balcone, e ingresso se arretrati rispetto alle superfici di muratura di meno di 0,70 m;
- non andranno conteggiati sporti cornicioni, sbalzi per balconi e terrazze in aggetto di protezione degli infissi;
- il volume dell'edificio verrà considerato per la parte fuori terrà alla quale si potranno aggiungere volumi interrati o seminterrati esclusivamente se utilmente utilizzabili;
- il volume dell' edificio verrà considerato limitato dai piani di estradosso delle coperture, siano esse praticabili o non praticabili.

Gli aerotermi saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Le canne fumarie e i camini saranno valutati a metro lineare secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi, e con l'applicazione delle norme di equivalenza per i pezzi speciali esplicitate nel singolo prezzo di Elenco prezzi.

I produttori locali di acqua calda sanitaria e gli accessori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Gli addolcitori per acque di impianto termico a circuito chiuso saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

I serbatoi per combustibili, acqua e liquidi in genere e gli accessori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

b) Impianti di ventilazione, condizionamento e idrici

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'Elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli impianti di riscaldamento in genere, il concessionario si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per l'esecuzione di opere murarie al grezzo connesse con l'esecuzione dell'impianto;
- per i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occorrenti;
- per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- per gli sfridi;
- per i pezzi speciali;
- per i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli a espansione;
- per la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi;
- per il collaudo degli impianti.

Gli impianti di ventilazione e di condizionamento andranno valutati:

- per i collettori complanari: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per gli isolamenti di tubazioni: a metro quadrato secondo la relativa voce di Elenco prezzi e con la applicazione delle regole di misurazione di cui alla normativa UNI 6665;
- per le canalizzazioni rettangolari e circolari del tipo non spiroidale: a chilogrammo di canalizzazione posata in opera sulla base di pesature convenzionali effettuate misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera (stabilito sulla base di listini ufficiali senza tenere conto delle variazioni percentuali del peso), secondo lo spessore, e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per le canalizzazioni circolari del tipo spiroidale: a metro lineare di canalizzazione effettivamente posata in opera, comprendendo nella misurazione i pezzi speciali secondo la relativa voce di Elenco prezzi con la seguente convenzione di misura:
    - attacco a 90° incremento di 1,20 m
    - attacco a 45° incremento di 1,50 m
    - attacco a 45° ridotto incremento di 1,90 m
    - curva a 15° incremento di 0,50 m
    - curva a 30° incremento di 0,50 m
    - curva a 45° incremento di 0,70 m
    - raccordo per riduzione incremento di 0,60 m
    - elemento variabile incremento di 0,40 m
- per i rivestimenti per canali: a metro quadrato secondo la relativa voce di Elenco prezzi e con la applicazione delle regole di misurazione di cui alla normativa UNI6665;
- per i giunti antivibranti: a metro quadrato di sezione materiale di giunto effettivamente posata in opera secondo la relativa voce di Elenco;
- per le serrande di regolazione: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;
- per le serrande tagliafuoco: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;
- per i tronchetti di mandata e di ripresa: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per le bocchette di mandata o di ripresa: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;
- per le griglie di passaggio: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;
- per i diffusori circolari: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;
- per i torrini di estrazione: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per gli estrattori cassonati: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i silenziatori: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i condizionatori autonomi: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i componenti di unità termo-ventilanti del tipo componibile: a numero, secondo la rispettiva funzione, le caratteristiche, le tipologie e la potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i le centrali di trattamento dell'aria primaria: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i sistemi di recupero di calore: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i complessi di regolazioni di unità termo-ventilanti: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per il valvolame di regolazione accessorio: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i quadri elettrici e i collegamenti elettrici a servizio delle unità di trattamento dell' aria; a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per altri e diversi accessori: secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

VALUTAZIONE PER OPERE A CORPO

Per le opere a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori saranno fissate o dall'amministrazione appaltante in sede di atti di appalto, o saranno state precisate dalla ditta appaltatrice in sede di offerta e accettate dall'amministrazione appaltante. Tale ripartizione è da intendersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali già in opera. Sarà da ritenersi parte integrante del presente capitolato la tabella percentualizzata di ripartizione lavori posta in allegato a cura dell'amministrazione appaltante.

VALUTAZIONE PER MATERIALE A PIÈ D'OPERA

Il capitolato speciale d'appalto potrà stabilire per i materiali e le macchine, il cui valore è preminente nei confronti della spesa per la messa in opera, anche il prezzo a pie' d'opera ai fini del loro accreditamento, non oltre il 50%, in contabilità prima della messa in opera.

INVARIABILITÀ E REVISIONE DEL PREZZO CONTRATTUALE

Ai sensi della 1. n. 216/1995, non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del codice civile.

Per i lavori inerenti all'appalto, si applica quanto riportato nella 1. n. 216/1995.

SPESE INERENTI ALLA GARA E AL CONTRATTO

Tutte le spese inerenti e conseguenti alla partecipazione e all'espletamento della gara, nonché alla stipulazione del contratto, di registro ed accessorie, compresa l'IV A sono a carico della ditta Appaltatrice.